

SKRIPSI

STUDI PEMBERIAN KALSIUM HIDROKSIDA ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) DAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) TERHADAP DINAMIKA NILAI N/P RASIO DAN KELIMPAHAN PLANKTON

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN



Oleh:

MOKHAMMAD RIZA NOOR TSANY
LAMONGAN – JAWA TIMUR

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2017**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mokhammad Riza Noor Tsany
NIM : 141311133082
Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 16 Januari 1994
Alamat : Peneleh 3/58, Surabaya
Judul Skripsi : Studi Pemberian Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) Terhadap Dinamika Nilai N/P Rasio dan Kelimpahan Plankton
Pembimbing : 1. Dr. Endang Dewi Masithah, Ir.,MP.
2. Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : ~~Mandiri~~ / Proyek Dosen / ~~Hibah~~ / PKM (~~coret yang tidak perlu~~).

Di dalam skripsi / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 24 Februari 2017
Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL
7003AEF294082730
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Mokhammad Riza Noor Tsany
NIM. 141311133082

SKRIPSI

STUDI PEMBERIAN KALSIUM HIDROKSIDA ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) DAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) TERHADAP DINAMIKA NILAI N/P RASIO DAN KELIMPAHAN PLANKTON

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh :

MOKHAMMAD RIZA NOOR TSANY
NIM. 141311133082

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, MP
NIP. 19690912 199702 2 001



Boedi Setya Rahardja, Ir., MP
NIP. 19580117 198601 1 001

SKRIPSI

STUDI PEMBERIAN KALSIUM HIDROKSIDA ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) DAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) TERHADAP DINAMIKA NILAI N/P RASIO DAN KELIMPAHAN PLANKTON

Oleh :

MOKHAMMAD RIZA NOOR TSANY
NIM. 141311133082

Telah diujikan pada
Tanggal : 22 Februari 2017

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua
Anggota

:Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si.
:Prayogo, S.Pi., MP.
Abdul Manan, S.Pi., M.Si.
Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP.
Ir. Boedi Setya Rahardjo, MP.

Surabaya, 22 Februari 2017
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP.
NIP. 19620116 199203 2 001

RINGKASAN

Mokhammad Riza Noor Tsany. Studi Pemberian Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) Terhadap Dinamika Nilai N/P Rasio dan Kelimpahan Plankton. Dosen Pembimbing Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP. dan Ir. Boedi Setya Rahardjo, MP.

Pakan alami berupa plankton merupakan hal yang penting dalam menunjang kegiatan budidaya perikanan. Namun perkembangan dan pertumbuhan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh unsur hara berupa nitrogen dan fosfor. Banyak tidaknya unsur hara di perairan tersebut dapat diketahui dengan rasio N/P. Apabila unsur hara di perairan tersebut berlebih maka dapat mengakibatkan *Harmful Alga Blooms* atau HABs. Adapun cara menanggulangi terjadinya *Harmful Alga Blooms* atau HABs salah satunya yaitu dengan pemberian produk komersial yang berisi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Kalsium hidroksida) dan NaHCO_3 (Natrium bikarbonat). Penerapan produk komersial yang berisi produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat di dalam perairan dapat mengontrol unsur hara sehingga kelimpahan plankton dapat terkendali.

Penelitian ini dilakukan di kolam pendidikan FPK Unair, bertujuan untuk mengetahui dinamika nilai rasio N/P dan kelimpahan plankton dengan pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) pada perairan. Metodologi penelitian ini menggunakan metode survey yaitu suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk deskriptif.

Hasil pengukuran nilai nitrogen sebelum dan setelah pemberian produk komersial yaitu berturut-turut sebesar 1,04 – 1,06 mg/l dan 1,06 – 2 mg/l. Hasil pengukuran nilai fosfor sebelum dan setelah pemberian produk komersial yaitu berturut-turut berkisar antara 0,29 – 0,33 mg/l dan 0,6 – 0,64 mg/l. Hasil pengukuran nilai rasio N/P sebelum dan setelah pemberian produk komersial yaitu berturut-turut berkisar antara 3,15 – 3,68 dan 1,67 – 15,18. Hasil pengamatan kepadatan total plankton sebelum pemberian produk komersial yaitu berkisar antara 206.250-1.103.125 ind/l sedangkan setelah pemberian produk komersial terdapat penurunan kepadatan total plankton mencapai 9.375 ind/l.

Hasil pengukuran kualitas air pendukung sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi Produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat juga mengalami peningkatan dan penurunan yaitu pada nilai oksigen terlarut berkisar antara 3,23-8,90 mg/l, pH berkisar antara 6,6 – 7,4, suhu berkisar antara 26,9-30 °C, BOD berkisar antara 1,87-39,9 mg/l dan COD berkisar antara 19,5-72,5 mg/l. Peningkatan dan penurunan parameter diatas juga dipengaruhi oleh faktor intensitas curah hujan yang tinggi.

SUMMARY

Mokhammad Riza Noor Tsany. Study of Calcium Hydroxide (Ca(OH)_2) and Natrium Bicarbonate (NaHCO_3) Treatment Through The Dynamics of N/P Ratio Value and Plankton Abundance. Lecturer Advisor Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP. and Ir. Boedi Setya Rahardjo, MP.

Natural plankton are important in supporting the aquaculture activities. Meanwhile, the development and growth of plankton in the waters are affected by nutrients such as nitrogen (N) and phosphorus (P). Those nutrients in the water is able to affect the other nutrients through the ratio of N / P. If nutrients in the water is in excess condition, it will lead to *Harmful Algae Blooms* or HABs. Thus, for coping with the occurrence of HABs, the way to prevent them by the provision of Ca(OH)_2 (calcium hydroxide) and NaHCO_3 (natrium bicarbonate). The Application of Ca(OH)_2 and NaHCO_3 in the water will able to control the plankton abundance as well as the nutrient contents.

This study aimed to determine the dynamics of the amount of N / P ratio and the plankton abundance by applying calcium hydroxide (Ca(OH)_2) and natrium bicarbonate (NaHCO_3) in the pond water. This study used a survey method, which is a method or a descriptive study aimed to describe the existence phenomena that takes place in the present or the past.

The results showed that the amount of nitrogen before Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied was equal to 1.04 to 1.06 mg / l, whereas after of Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied, there was a rising range from 1.06 to 2 mg / l. Meanwhile, The amount of phosphorus before Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied were ranged between 0.29 to 0.33 mg / l, whereas after Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied, there was rising and declining amount of phosphorus, namely ranged from 0.6 to 0.64 mg / l and 0.07 to 0.14 mg / l. Moreover, the result also showed that the N / P ratio before Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied were ranged at 3.15 to 3.68 mg / l, whereas after Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied, there were declining and rising amount of the N / P ratio, which were ranged from 1.67 to 1.8 and from 13.8 to 15.18. The total density of plankton observation showed that befor Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied, the range were 206,250-1,103,125 ind / l, whereas after Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied, there was a drop in total plankton density that reached 9,375 ind / l.

The results of water quality measurements before and after Ca(OH)_2 and NaHCO_3 applied were the 3.23 to 8.90 mg / l in dissolve oxygen content, 6.6 - 7.4 in pH, 26.9 - 30°C in temperature, while 1.87 - 39.9 mg / l and 19.5 - 72.5 mg / l in BOD and COD content. These rising and declining amountsof the suport parameterswere influenced by high rainfall intensity.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya Penelitian Skripsi dengan judul Studi Pemberian Kalsium Hidroksida dan Natrium Bikarbonat Terhadap Dinamika Nilai N/P Rasio dan Kelimpahan Plankton dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung hingga selesainya Penelitian Skripsi ini. Penelitian Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Penelitian Skripsi ini masih belum sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun akan diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan laporan yang selanjutnya. Penulis berharap semoga Penelitian Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, 24 Februari 2017

Penulis

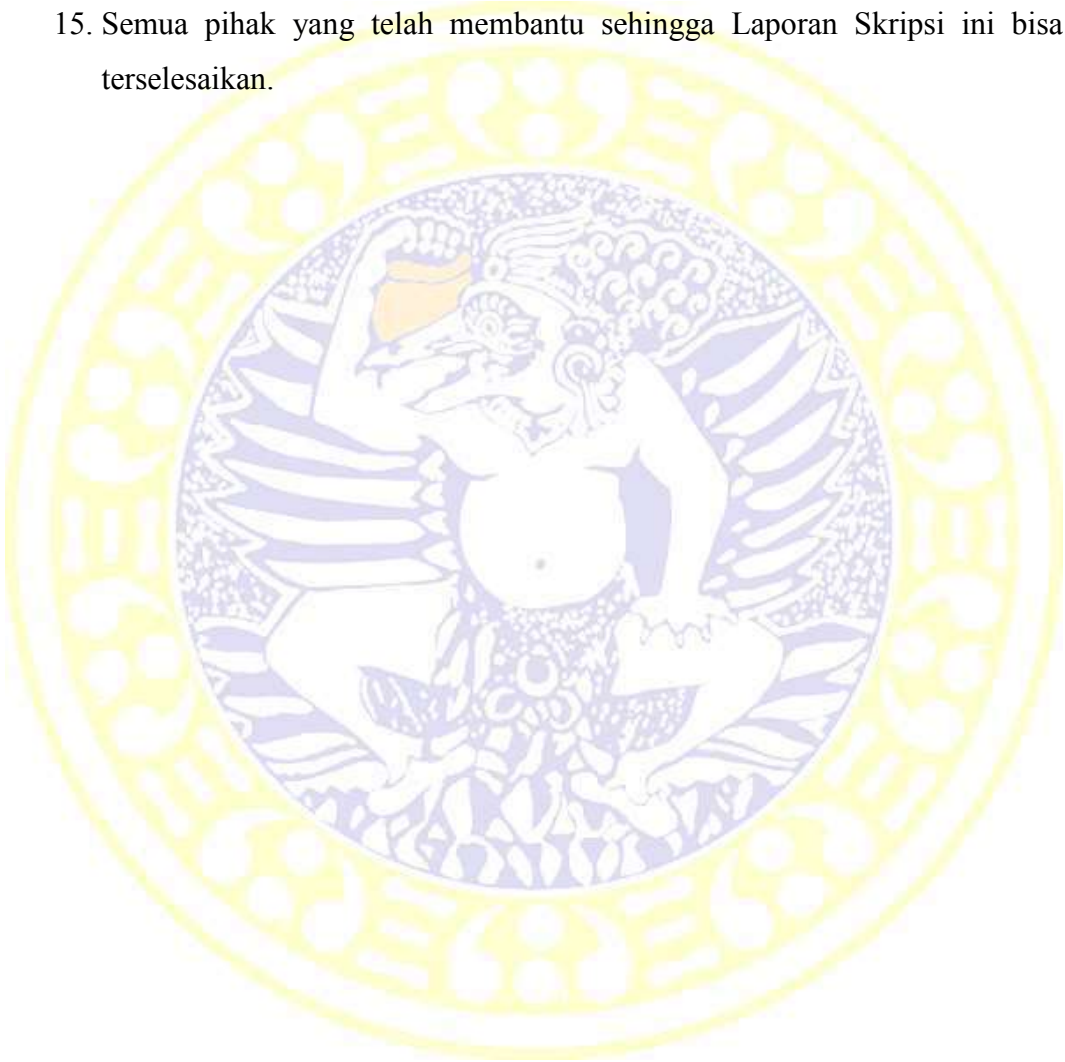
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Penelitian Skripsi banyak melibatkan orang-orang yang sangat berjasa bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP, selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Ibu Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. selaku Dosen Pembimbing serta yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.
3. Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si., Prayogo, S.Pi., MP., Abdul Manan, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran atas penyempurnaan Skripsi ini.
4. Sapto Andriyono, S.Pi., MT. selaku Dosen Wali yang telah memberikan masukan serta saran proses akademik.
5. IKA Unair yang telah memfasilitasi berjalannya penelitian PT. ARS dengan FPK Unair.
6. PT. ARS yang telah memfasilitasi penelitian ini.
7. Ibu Daruti Dinda Nindarwi, Ibu Wina, Bapak Agus, dan Bapak Adji yang telah membimbing pelaksanaan penelitian teknis di lapang.
8. Seluruh dosen dan staf Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian Skripsi ini.
9. Mama dan papa, orang tua tersayang yang setiap saat memanjatkan doa serta memberi kasih sayang tak ternilai pada anak-anaknya
10. Rekan-rekan tim penelitian Ardhiansyah Nur Rochman, Katon Kawakibi, Virly Rachmawati, Silvi Hardiyana dan Sintha Mayanda yang telah kompak membantu satu sama lain
11. Sahabat seperjuangan Satria Mandala Putra, Panji Aulia Syahputra, Wahyu Mega Lestari, Iftitah Hiaturausidah, Aris Kurniawan, Hanif Mukhlis, Sulvia Aprianti, Sinta Alfionita, Anindita Dwi Oktari, M.

Shokhikul Islam, Misbachul Ulum, Valentina Galih Kukuh dan Francischa Henrika Maya W. serta teman-teman Jelly Fish sebagai teman berbagi.

12. Mbak Rita Kusumaningrum yang telah membantu selama penelitian
13. Mas Ricky Leonard yang telah membantu penelitian ini
14. Shobrina Silmi Q. T., Arina Saramoutia dan Frida Choirun Nisa yang telah membantu penelitian selama ini.
15. Semua pihak yang telah membantu sehingga Laporan Skripsi ini bisa terselesaikan.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	4
2.2 Natrium Bikarbonat (NaHCO_3)	6
2.3 Rasio N/P	7
2.3.1 Nitrogen	8
2.3.2 Fosfor.....	9
2.4 Plankton	10
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	13
3.1 Kerangka Konseptual.....	13
IV METODOLOGI PENELITIAN	16
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
4.2 Materi Penelitian.....	16
4.2.1 Alat Penelitian.....	16
4.2.2 Bahan Penelitian	17

4.3	Prosedur Penelitian	17
4.3.1	Metode Penelitian	17
4.3.2	Rancangan Penelitian.....	17
4.4	Pelaksanaan Penelitian.....	19
4.4.1	Sterilisasi Alat	19
4.4.2	Pemberian Produk Komerisal yang Berisi Ca(OH)_2 dan NaHCO_3	19
4.4.3	Pengukuran Parameter Kualitas Air Setelah diberi Produk Komersial	19
4.4.4	Kelimpahan Plankton	20
4.4.5	Identifikasi plankton	24
4.5	Parameter Penelitian	25
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
5.1	Hasil	27
5.1.1	Dinamika Nitrogen (N).....	27
5.1.2	Dinamika Fosfor (P)	28
5.1.3	Dinamika Rasio N/P	30
5.1.4	Kelimpahan Plankton.....	31
5.1.5	Parameter Kualitas Air Pendukung.....	40
5.2	Pembahasan	50
5.2.1	Dinamika Nitrogen (N).....	50
5.2.2	Dinamika Fosfor (P)	51
5.2.3	Dinamika Rasio N/P	53
5.2.4	Kelimpahan Plankton.....	55
5.2.5	Parameter Kualitas Air Pendukung.....	59
VI	KESIMPULAN DAN SARAN	66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Kerangka Konsep	15
2. Diagram Alur Penelitian	26
3. Grafik Dinamika Nitrogen (N).....	28
4. Grafik Dinamika Fosfor (P)	29
5. Grafik Dinamika Rasio N/P	30
6. Grafik Presentase Komposisi Kelas Plankton.....	31
7. Kepadatan Total Plankton.....	32
8. Indeks Keanekaragaman (H')	34
9. Indeks Keseragaman (E)	37
10. Indeks Dominansi (C)	39
11. Grafik Dinamika pH Kolam Pendidikan FPK Unair	43
12. Grafik Dinamika Suhu Kolam Pendidikan FPK Unair	46
13. Grafik Dinamika Oksigen Terlarut Kolam Pendidikan FPK Unair	47
14. Grafik Dinamika BOD	48
15. Grafik Dinamika COD	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Dosis Produk Komersial yang Berisi Kalsium Hidroksida dan Natrium Bikarbonat	73
2. Data Kualitas Air Pendahuluan.....	74
3. Data Kualitas Air Lengkap Selama Penelitian.....	76
4. Dinamika Nitrogen, Fosfor dan Rasio N/P	78
5. Pengamatan Plankton Pukul 05.00 WIB	79
6. Pengamatan Plankton Pukul 13.00 WIB.....	81
7. Indeks Biologi Kelimpahan Plankton Pukul 05.00 WIB	83
8. Indeks Biologi Kelimpahan Plankton Pukul 13.00 WIB.....	84
9. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 1)	85
10. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 3)	86
11. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 5)	87
12. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 1)	88
13. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 3)	89
14. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 5)	90
15. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 1)	91
16. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 3)	92
17. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 5)	93
18. Daftar Nama Mahasiswa Penelitian Kerjasama Universitas Airlangga dengan PT. ARS	94

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sumberdaya yang optimal pada suatu perairan membutuhkan pengelolaan lingkungan perairan yang baik, diantaranya mengenai fungsi ekosistem di perairan tersebut. Interaksi antar komponen penyusun ekosistem akan berpengaruh terhadap keberadaan zat hara perairan. Plankton merupakan komponen utama rantai makanan bagi biota laut sehingga keberadaan zat hara dan plankton merupakan salah satu indikator kesuburan perairan. Oleh karena itu kelimpahan plankton pada suatu perairan memiliki peranan yang penting (Simanjuntak, 2009).

Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisika maupun kimia. Faktor penunjang pertumbuhan plankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika dan kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu dan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor (Pratiwi dkk., 2015).

Nitrogen dan fosfor merupakan dua parameter yang berpengaruh di dalam perairan. Pada sistem perairan terdapat zat hara, namun hanya beberapa saja yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Unsur nitrogen yang dapat dimanfaatkan adalah nitrit dan nitrat, sementara untuk fosfor berupa senyawa orto fosfat (Rigitta dkk., 2015).

Adanya nitrogen dan fosfor pada lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positifnya adalah adanya peningkatan produksi plankton dan total produksi ikan. Adapun dampak negatif adalah penurunan biodiversitas, memperbesar potensi untuk muncul dan berkembangnya jenis plankton berbahaya yang lebih umum dikenal dengan istilah *Harmful Alga Blooms* atau HABs (Rigitta dkk., 2015).

Besarnya resiko terjadinya *Harmful Alga Blooms* atau HABs pada perairan maka perlu adanya teknologi yang dapat mengurangi terjadinya HABs dan dengan biaya yang relatif rendah (Rigitta dkk., 2015). Adapun cara menanggulangi terjadinya HAB salah satunya yaitu dengan pemberian produk komersial yang berisi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Kalsium hidroksida) dan NaHCO_3 (Natrium bikarbonat).

Kalsium hidroksida di perairan dapat mempengaruhi dinamika N/P Rasio dari penurunan fosfor sehingga dapat mengontrol dinamika kelimpahan plankton. Pengikatan fosfat oleh kalsium hidroksida dan terjadi pengendapan dapat menurunkan fosfor di perairan (Budi, 2006).

Pemberian natrium bikarbonat di perairan dapat meningkatkan unsur hara berupa nitrogen. Pemberian natrium bikarbonat juga dapat mensuplai karbon dalam perairan berupa CO_2 , sehingga hal tersebut mempengaruhi dinamika rasio N/P dan kelimpahan plankton pada perairan (Fauzi dan Panji, 2002). Atas dasar pemikiran di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak dari pemberian Kalsium Hidroksida dan Natrium Bikarbonat terhadap dinamika nilai N/P rasio dan Kelimpahan Plankton.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimanakah dinamika N:P rasio dan kelimpahan plankton dengan penggunaan produk komersial yang berisi Kalsium Hidroksida dan Natrium Bikarbonat di perairan ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui dinamika N:P rasio dan kelimpahan plankton dengan penggunaan produk komersial yang berisi Kalsium Hidroksida dan Natrium Bikarbonat di perairan.

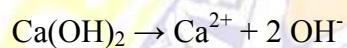
1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai produk komersial yang berisi Kalsium Hidrosida dan Natrium Bikarbonat yang dapat mempengaruhi dinamika nilai N:P rasio dan Kelimpahan Plankton di perairan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kalsium Hidroksida (Ca(OH)₂)

Kalium hidroksida merupakan penamaan dalam bahasa Indonesia untuk senyawa *potassium hydroxide* dan dikenal dengan nama lain seperti : *caustic potash*, *potassia* dan *potassium hydrate*. Kalsium hidroksida merupakan senyawa anorganik dengan rumus molekul Ca(OH)₂ dimana unsur kalsium (Ca²⁺) mengikat sebuah gugus hidroksil (OH⁻) maka dapat direaksikan dengan reaksi kimia sebagai berikut :



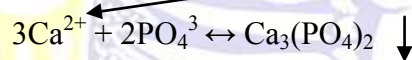
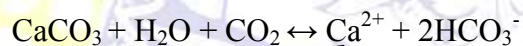
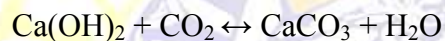
Kalsium hidroksida banyak digunakan pada industri kimia sebagai pengontrol derajat keasaman suatu larutan maupun campuran. Penggunaan kapur antara lain dibidang kesehatan lingkungan untuk pengolahan air kotor, air limbah maupun industri lainnya. Pada pengolahan air kotor, kapur dapat mengurangi kandungan bahan-bahan organik. Cara kerjanya adalah kapur diaplikasikan untuk mereaksikan alkalibikarbonat serta mengatur pH air sehingga menyebabkan pengendapan. Proses pengendapan ini akan berjalan secara efektif apabila pH air antara 6 – 8 (Considine).

Pemberian kalsium hidroksida dapat meningkatkan pH dikarenakan oleh ion hidroksil yang terdapat pada kalsium hidroksida bersifat basah. Kalsium hidroksida pertama kali dielektrolisa menjadi unsur kalsium oleh *Sir Humphry Davy*. Suspensi partikel halus kalsium hidroksida dalam air disebut juga milk of lime. Kalsium hidroksida dihasilkan melalui reaksi kalsium oksida (CaO) dengan air. Kalsium hidroksida berupa bubuk putih. Ca(OH)₂ berasal dari batuan yang

telah lapuk dimana batuan tersebut mengandung kalsium, selain itu cangkang kerang maupun *crustacea* seperti kepiting yang telah mati maupun mengalami proses *moulting* juga menyumbang Ca^{2+} dalam perairan (Fu and Chung, 2011).

Kapur (lime) secara umum terdapat dalam dua bentuk yaitu CaO dan Ca(OH)_2 . CaO adalah bahan mudah larut dalam air dan menghasilkan gugus hidroksil yaitu Ca(OH)_2 . Ca(OH)_2 bersifat basa dan disertai keluarnya panas yang tinggi (Budi, 2006).

Penerapan Ca(OH)_2 pada perairan dapat dijelaskan melalui proses reaksi kimia. Berikut proses reaksi tersebut :



Pemberian Ca(OH)_2 pada perairan berikatan dengan CO_2 (karbon dioksida) menjadi CaCO_3 (kalsium karbonat) dan H_2O (uap air). CaCO_3 dengan H_2O mengikat CO_2 menjadi Ca^{2+} (ion bebas) dan 2HCO_3^- (ion bikarbonat). Ketika Ca^{2+} tidak berikatan dengan ion apapun (bebas) maka Ca^{2+} berikatan dengan 2PO_4^{3-} di perairan menjadi $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dan akan mengendap. reaksi tersebut termasuk dalam reaksi pengendapan kapur terhadap fosfat. Hal tersebut rupanya berdampak pada penurunan fosfor sehingga berpengaruh terhadap dinamika N/P Rasio dan kelimpahan plankton di perairan.

2.2 Natrium Bikarbonat (NaHCO_3)

Natrium bikarbonat merupakan senyawa kimia dengan rumus NaHCO_3 . Senyawa ini termasuk kelompok garam dan telah digunakan sejak lama. Senyawa ini disebut juga *baking soda* (soda kue), natrium bikarbonat, natrium hydrogen karbonat dan lain-lain. Senyawa ini merupakan kristal yang sering terdapat dalam bentuk serbuk. Apabila natrium bikarbonat di berikan pada suatu wilayah perairan maka dia bersifat mudah larut dalam air (Pambudi dan Widjanarko, 2015)

NaHCO_3 biasanya digunakan dalam industri makanan salah satunya dalam pembuatan roti atau kue karena dapat bereaksi dengan bahan lain membentuk gas karbon dioksida sehingga roti menjadi mengembang. Senyawa ini juga digunakan sebagai obat antasid (penyakit maag atau tukak lambung), karena bersifat alkaloid (basa) (Pambudi dan Widjanarko, 2015). Natrium bikarbonat (NaHCO_3) di perairan dalam jumlah yang banyak dapat meningkatkan nilai pH. Dalam kegiatan akuakultur penggunaan natrium bikarbonat digunakan untuk menstabilkan kualitas air diantaranya pH, CO_2 , DO (Kristiani, 2013).

Pemberian natrium bikarbonat dalam perairan dapat meningkatkan CO_2 . CO_2 dalam air dapat dipengaruhi oleh ion bikarbonat yang dilepas oleh (NaHCO_3). Ion bikarbonat juga merupakan salah satu sumber karbon anorganik yang dimanfaatkan oleh algae dalam proses karbonatasi (Fauzi dan Panji, 2002).

Natrium bikarbonat di perairan mempunyai peranan yaitu dapat menambah kandungan natrium (Na^{2+}) dan ion bikarbonat dalam perairan. Peranan natrium salah satunya yaitu sebagai pembentuk dinding sel pada fitoplankton. (Tambunan dkk., 2013).

Pemberian natrium bikarbonat (NaHCO_3) terhadap perairan tersebut dapat menyebabkan dinamika kualitas air sehingga dapat mempengaruhi dinamika kelimpahan plankton di perairan tersebut.

2.3 Rasio N/P

Unsur penting di perairan yang mempengaruhi ketersediaan nutrisi perairan adalah nitrogen, fosfat dan karbon (Boyd, 1979 dalam Hartoto dkk., 1998). Nitrogen dan fosfor memiliki peran penting dalam pembentukan komposisi dan biomassa fitoplankton yang akan menentukan produktivitas primer perairan (Horne dan Goldman, 1994). Selain itu, ketiga unsur ini saling berhubungan untuk menentukan tingkat kesuburan perairan. Rasio C:N:P fitoplankton dipengaruhi pH perairan, dengan nilai variasi rasio C:N = 4-20 dan rasio C:P = 100-5500. Sementara, rasio N:P > 12 (P sebagai faktor pembatas), N:P < 7 (N sebagai faktor pembatas) dan $7 < \text{N:P} < 12$ (N dan P tidak bertindak sebagai faktor pembatas). Selanjutnya, rasio C:N:P mempengaruhi jaring-jaring makanan dalam perairan, sehingga nilainya berbeda pada tanaman, bakteri, zooplankton dan ikan. Ketiga unsur tersebut tersedia dalam bentuk senyawa dan memiliki proses yang terpisah serta bergantung pada keberadaannya yang terlarut dalam air. Nitrogen sebagai bahan dasar pembuat protein diambil oleh tumbuhan air dalam bentuk amonia atau nitrat (Hartoto dkk., 1998).

Boyd (1979) menyebutkan bahwa kadar nitrat yang baik untuk perairan adalah 2–5 mg/l. Perbandingan fosfor terhadap biomassa jauh lebih bervariasi daripada perbandingan karbon atau nitrogen terhadap biomassa

organisme perairan, sehingga fosfor merupakan faktor pembatas pada ekosistem perairan (Horne dan Goldman, 1994).

Rasio N/P sangat mempengaruhi keberagaman plankton di suatu wilayah perairan. Rasio N/P di perairan akan mempengaruhi komposisi jenis plankton yang dominan. Rasio N/P diatas 20 maka lingkungan akan lebih dominan plankton diatome atau alga coklat, sedangkan N/P rasio kisaran 10 akan lebih dominan plankton berwarna hijau (chlorella) dan N/P rasio dibawah 10 merupakan lingkungan yang kondusif untuk plankton berpigmen hijau gelap kebiruan (BGA). Untuk mengatur N/P rasio dapat dilakukan dengan cara memperkecil P dengan cara mengikat phosphate dengan senyawa pengikat phosphate berupa kalsium yang terkandung pada kapur atau dengan cara pemberian bakteri pengikat phosphate (polyphosphate accumulating bacteria). Semakin kecil kadar phosphate maka semakin besar nilai N/P rasio dan begitu sebaliknya, hal ini menyebabkan terjadinya keberagaman maupun dinamika kelimpahan plankton di perairan tersebut (Lagus, 2009).

Apabila rasio N/P di perairan rendah maka tingkat kesuburan perairan tersebut juga rendah dan unsur haranya sangat terbatas. Tingginya rasio N/P di perairan juga kurang baik, karena dapat memicu terjadinya blooming plankton dimana batas rasio N/P yang baik tidak lebih dari 20. Sehingga rasio N/P di perairan tetap terjaga (Yuliana, 2012).

2.3.1 Nitrogen

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer (78% gas di atmosfer adalah nitrogen). Meskipun demikian, penggunaan nitrogen pada bidang

biologis sangatlah terbatas. Nitrogen merupakan unsur yang tidak reaktif (sulit bereaksi dengan unsur lain) sehingga dalam penggunaan nitrogen pada makhluk hidup diperlukan berbagai proses meliputi fiksasi nitrogen, mineralisasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi. Nitrogen pada ekosistem terbagi dalam senyawa organik meliputi gas N_2 atau nitrogen di udara dan senyawa organik meliputi (NH_3) amonia, (NH_4) amonium, (NO_2) nitrit dan (NO_3) nitrat. Nitrogen adalah komponen utama dalam semua asam amino, yang nantinya dimasukkan ke dalam protein untuk pertumbuhan. Nitrogen juga berperan sebagai pembentuk asam nukleat, seperti DNA dan RNA. Pada tumbuhan atau algae, banyak dari nitrogen digunakan dalam molekul klorofil, yang penting untuk fotosintesis dan pertumbuhan lebih lanjut (Muchtar, 2012).

Dalam kualitas air nitrogen dapat digunakan sebagai indikator tingginya bahan organik di suatu perairan dalam bentuk amonia. Apabila amonia pada perairan terlalu tinggi maka dapat menimbulkan munculnya berbagai macam penyakit. Untuk mencegah terjadinya peningkatan amonia pada perairan salah satunya dengan melakukan pembatasan jumlah pakan yang disertai dengan pengendalian pH pada kondisi alkalis, karena amonia mudah menguap pada kondisi tersebut (Hendrawati dkk., 2014).

2.3.2 Fosfor

Dalam suatu wilayah perairan senyawa fosfor merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi plankton (Reynold dkk., 2001; Johnson and Gaga, 1997). Kadar fosfor di perairan secara alami didapatkan dari mikroorganisme yang telah mati, pupuk, feses, maupun

pelakpukan batuan dimana semua faktor tersebut berjalan dalam siklus fosfor dan dapat mensuplai fosfor di perairan (Risamasu dan Prayitno, 2011). Fosfor dalam perairan alami biasa diklasifikasikan dalam bentuk orthofosfat dan fosfat. Unsur tersebut terdapat sebagai larutan, partikel detritus dan dalam badan organisme perairan. Fosfor ini juga merupakan unsur yang essensial untuk pertumbuhan organisme perairan dan dapat disebut juga sebagai unsur pembatas dari produktivitas badan perairan. Fosfor di perairan dibutuhkan oleh plankton sebagai pembentukan dinding sel, mineral dan komponen nukleutida dan asam amino dimana unsur ini dibutuhkan oleh organisme sebagai penyusun DNA dan RNA (Wattayakorn, 1988). Fosfor dalam bentuk orthofosfat juga diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan sel-sel plankton, terutama reaksi transportasi energi seperti pembentukan senyawa berenergi tinggi antara lain ADP dan ATP (Sachlan, 1982).

2.4 Plankton

Plankton merupakan organisme yang hidup melayang atau mengapung di dalam air. Kemampuan geraknya terbatas hingga organisme tersebut selalu terbawa arus. Berdasarkan daur hidupnya, plankton terbagi dalam dua golongan yaitu holoplankton yang merupakan organisme akuatik dimana seluruh hidupnya bersifat sebagai plankton, golongan ke dua yaitu meroplankton yang hanya sebagian dari daur hidupnya bersifat sebagai plankton (Nybakken, 1992).

Plankton secara langsung maupun tidak langsung merupakan faktor yang begitu penting bagi kehidupan ikan dan biota yang hidup di dalam air, baik itu air tawar, payau maupun air laut, karena plankton khususnya fitoplankton

merupakan *primary producer* atau organisme penghasil makanan yang pertama dalam siklus rantai makanan (Nybakken, 1992).

Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisika, kimia maupun biologi. Faktor penunjang pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu dan ketersediaan unsur hara, nitrogen dan fosfor, sedangkan aspek biologi adalah adanya aktifitas pemangsaan oleh hewan, mortalitas alami dan dekomposisi (Pratiwi dkk., 2015).

Kelimpahan plankton merupakan tinggi rendahnya jumlah individu populasi suatu spesies, hal ini menunjukkan besar kecilnya ukuran populasi atau tingkat kelimpahan populasi. Kelimpahan plankton sangat dipengaruhi adanya migrasi. Migrasi dapat terjadi akibat dari kepadatan populasi, tetapi dapat pula disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan, misalnya perubahan suhu dan arus. Fitoplankton terdapat pada massa air dipermukaan untuk menyerap sinar matahari sebanyak banyaknya untuk selanjutnya digunakan dalam proses fotosintesis (Wulandari, 2009).

Fitoplankton berperan sebagai salah satu bioindikator yang mampu menggambarkan kondisi suatu perairan dan perkembangannya bersifat dinamis karena dominasi satu spesies dapat diganti dengan yang lainnya dalam interval waktu tertentu dan dengan kualitas yang tertentu juga. Perubahan kondisi

lingkungan perairan akan menyebabkan perubahan pula pada struktur komunitas komponen biologi, khususnya fitoplankton (Bellinger et al, 2010).

Zooplankton merupakan plankton yang bersifat hewani sangat beraneka ragam dan terdiri dari berbagai macam larva dan bentuk dewasa yang mewakili hampir seluruh filum hewan. Sebagian besar zooplankton menggantungkan sumber nutrisinya pada materi organik, baik berupa fitoplankton maupun detritus (Putra dkk, 2012).

Kelimpahan plankton dipengaruhi oleh unsur penting di perairan yaitu nitrogen, fosfat dan karbon. Unsur tersebut memiliki peran penting dalam pembentukan komposisi dan biomassa fitoplankton yang akan menentukan produktifitas primer perairan. Selain itu, ketiga unsur ini saling berhubungan untuk menentukan tingkat kesuburan perairan (Istadewi dkk., 2015).

III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual

Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Faktor penunjang pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika dan kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu, salinitas dan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor (Pratiwi dkk., 2015).

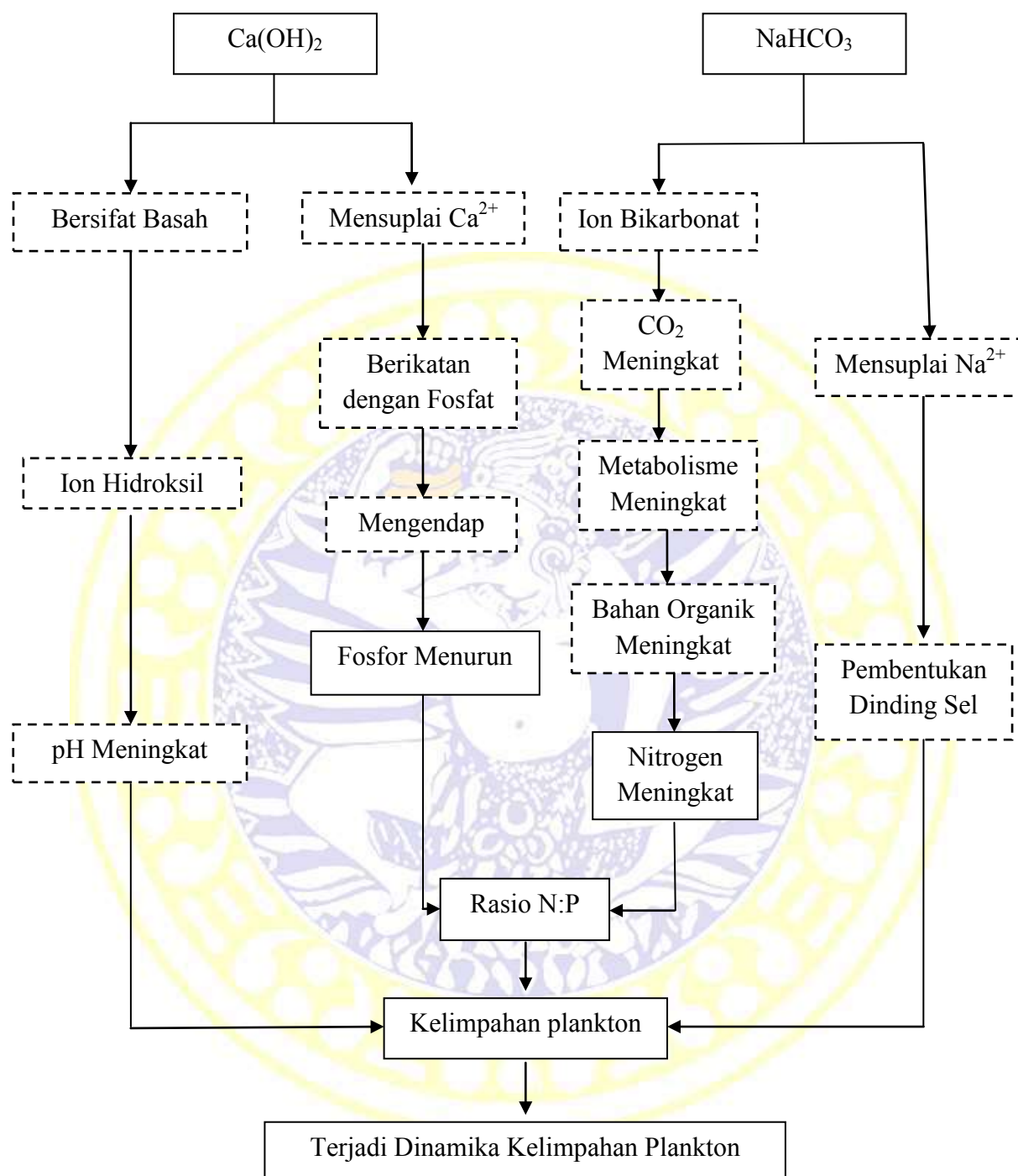
Nitrogen (N) dan Fosfor (P) merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh plankton dalam jumlah yang besar. Nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein dan asam-asam nukleat. Unsur ini mempunyai peranan dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup (Brady and Weil, 2002). Fosfor merupakan komponen penyusun senyawa untuk transfer energi (ATP dan nukleoprotein lain), untuk sistem informasi genetik (DNA dan RNA), untuk membran sel (fosfolipid) dan fosfoprotein (Gardner *et al.*, 1991; Lambers *et al.*, 2008).

Kalsium hidroksida dapat mempengaruhi terjadinya dinamika N:P Rasio dan mengakibatkan terjadinya penurunan fosfor sehingga dapat mengendalikan dinamika kelimpahan plankton. Proses itu terjadi karena dipengaruhi oleh ion Ca^{2+} dari kalsium hidroksida dimana dalam serangkaian proses kimianya berikatan dengan PO_4 dan terjadi pengendapan. Proses itulah yang menyebabkan fosfor di perairan tersebut menjadi turun. Selain menurunkan fosfor, kalsium

hidroksida juga dapat meningkatkan pH dikarenakan oleh pelepasan ion hidroksil di perairan (Buchari dan Toha, 2010).

Natrium bikarbonat mempunyai peranan yaitu dapat menambah kandungan natrium (Na^{2+}) dan ion bikarbonat dalam perairan. Peranan natrium salah satunya yaitu sebagai pembentuk dinding sel pada fitoplankton. Ion bikarbonat yang dihasilkan oleh natrium bikarbonat akan dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses karbonatasi. Natrium bikarbonat di perairan memiliki ion bikarbonat yang berfungsi sebagai sumber karbon pada plankton (Fauzi dan Panji, 2002).

Pemanfaatan karbon berupa CO_2 di perairan digunakan oleh fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis fitoplankton melakukan proses metabolisme, dimana proses metabolisme tersebut menghasilkan bahan organik berupa bahan organik yaitu amonia. Banyaknya bahan organik tersebut dapat meningkatkan nitrogen di perairan sehingga dapat mempengaruhi dinamika N/P Rasio dan kelimpahan plankton.



Keterangan :

- : aspek yang diteliti
 ---→ : aspek yang tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 23-30 Desember 2016 selama 7 hari. Penelitian ini merupakan penelitian kelompok, beberapa judul yang termasuk dalam rangkaian penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran1.

Pengukuran amoniak, amonium, dan perhitungan plankton dilakukan di Laboratorium Basah, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Pengujian nitrit, nitrat, fosfor, BOD, COD dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah DO meter, pH meter, termometer, *autoclave*, *haemocytometer*, mikroskop, *handtally counter*, ember, pH pen, Plankton net, pengaduk magnetik, pemanas listrik, berbagai peralatan gelas seperti pipet volume, pipet tetes, botol sampel, gelas ukur, tabung Erlenmeyer dan labu ukur. Semua peralatan gelas tersebut dicuci dengan menggunakan deterjen dan dibilas dengan air hingga bersih.

4.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel air kolam pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya, akuades, klorin, sabun cair pembersih, Indikator PP 1%, aquadest, H_2SO_4 0,02%, Methyl Red, Broom Cresol, test kit amoniak, amonium, produk komersial yang berisi kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sebesar 70 % dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) sebesar 30 %.

4.3 Prosedur Penelitian

4.3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian berlangsung. Variabel yang diteliti bisa tunggal (satu variabel) bisa juga lebih dari satu variabel (Setyosari, 2010).

4.3.2 Rancangan Penelitian

Sebagai data awal, dilakukan penelitian pendahuluan sebanyak dua kali pada tanggal 7-8 September 2016 dan tanggal 12-13 Oktober 2016. Penelitian pendahuluan pertama melakukan pengukuran kualitas air pada 5 titik sampel yaitu oksigen terlarut, suhu, dan pH dengan pengecekan dua jam sekali untuk mengetahui dinamika oksigen terlarut, pH, suhu tertinggi dan terendah. Dilakukan juga identifikasi plankton pada 5 titik tersebut. Didapati data kualitas air yang relatif sama namun untuk kelimpahan plankton di titik 3, 4 dan 5 lebih beragam.

Sehingga penelitian ke dua menggunakan 3 titik sampel pada Kolam Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.

Penelitian pendahuluan kedua melakukan pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut, nitrat, nitrit, amoniak, amonium, fosfat, kesadahan, alkalinitas, COD, BOD, dan kelimpahan plankton. Pengambilan sampel air untuk pengukuran amoniak, nitrit, nitrat, fosfor, amonium, alkalinitas dan kesadahan sebanyak dua kali sehari pada pukul 06.00 dan 16.00 WIB berdasarkan pH terendah dan pH tertinggi. Pengambilan sampel COD dan BOD dilakukan satu kali sehari pada pukul 14.30 WIB. Untuk pengamatan plankton dilakukan dua kali dalam sehari pada pukul 06.00 dan 13.30 WIB berdasarkan ada tidaknya sinar matahari.

Pengambilan sampel untuk kelimpahan plankton dilakukan di tiga titik, Sampel plankton selanjutnya diamati dibawah mikroskop menggunakan metode *small block* dan *big block* dengan perbesaran 100x dengan 4 kali ulangan. Hasil penelitian kedua menunjukkan data dinamika kualitas air seperti suhu oksigen terlarut, pH, nitrit, nitrat, fosfat, kesadahan, amonia, amonium dan alkalinitas pada 3 titik relatif stabil dan pada pengamatan plankton titik 5 memiliki kelimpahan plankton yang cukup beragam dan tinggi.

Berdasarkan data yang didapat dari penelitian pendahuluan, ditentukan 3 titik pengambilan sampel pada penelitian utama yaitu titik 1,3 dan 5. Penelitian utama dilakukan dengan memberikan produk komersial yang mengandung kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan natrium bikarbonat NaHCO_3 dengan dosis 1 ppm, sesuai ketentuan pada produk. Sebelum dan sesudah penebaran produk, dilakukan pengukuran parameter utama dan parameter pendukung.

4.4 Pelaksanaan Penelitian

4.4.1 Sterilisasi Alat

Pada tahap awal dilakukan sterilisasi alat untuk menghindari adanya kontaminasi oleh mikroorganisme lain. Alat-alat yang disterilkan antara lain tabung erlenmeyer, botol sampel dan pipet ukur. Alat-alat yang dipergunakan terlebih dahulu dicuci dengan deterjen, kemudian dibilas dengan air sampai bersih lalu dikeringkan. Setelah kering masing-masing dibungkus dengan aluminium foil. Sterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi, alat dikeluarkan dari *autoclave* (Hardianie, 2013).

4.4.2 Pemberian Produk Komersial yang Berisi Produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat

Setelah dilakukan pengukuran parameter kualitas air awal, selanjutnya produk ditebarkan secara merata pada kolam. Dosis yang diberikan adalah 1 ppm sesuai ketentuan produk atau sebesar 815.100 mg/l.

4.4.3 Pengukuran Parameter Kualitas Air Setelah diberi Produk Komersial

Setelah dilakukan pemberian produk, dilakukan pengukuran kualitas air yang terdiri dari parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama terdiri dari rasio N/P (NH_3 , NH_4 , NO_2 , NO_3 dan PO_4) dan kelimpahan plankton. Rasio N/P diukur tiga hari sekali menggunakan prinsip botol Winkler yaitu membuka dan menutup botol di dalam air pada 5 cm dari dasar kolam. Nitrit (NO_2) menggunakan metode spektrofotometri dengan standar SNI 06-6989.9-2004, nitrat (NO_3) menggunakan metode spektrofotometri dengan standar SNI 06-2480-1991, fosfat (PO_4) menggunakan metode spektrofotometri dengan *Standart*

methods 20th edition 1998 yang dilakukan lima hari sekali. Parameter pendukung selama penelitian meliputi DO, Suhu dan pH yang diukur dua kali sehari pada pukul 05.00 dan 13.00 WIB. Pengukuran parameter DO dan suhu menggunakan DO meter sedangkan parameter pH diukur menggunakan pH pen. Pengambilan sampel BOD dilakukan tiga hari sekali pada pukul 05.00.

4.4.4 Kelimpahan Plankton

A. Sampling Plankton

Pengambilan sampel plankton dilakukan menggunakan plankton net dengan *mesh size* 20 mikron. Hal ini dikarenakan ukuran fitoplankton (mikroplankton) yaitu antara 20-200 mikron. Penggunaan plankton net dengan *mesh size* tersebut dapat menyaring jenis fitoplankton jenis diatom, dinoflagellata dan jenis net plankton yang lainnya serta zooplankton juga masih dapat tersaring dengan plankton net tersebut. Selain itu, dengan *mesh size* tersebut air masih bisa keluar melewati lubang plankton net (Nontji, 2008).

Pengambilan sampel plankton pada perairan dangkal yang memiliki kedalaman ± 1 m dapat dilakukan dengan menggunakan *container* (ember) yang volumenya sudah diketahui. Volume sampel air plankton yang diambil disesuaikan dengan kondisi perairan seperti perairan yang sangat subur ± 5 liter, perairan sedang ± 30 liter dan perairan miskin ± 100 liter (Asriyana dan Yuliana, 2012). Pada penelitian ini sampel air yang disaring yaitu 50 liter.

Sampel air yang sudah didapat disaring menggunakan plankton net standart dan didapat volume sampel sebanyak 100 ml. Sampel diberi label yang berisikan seperti tanggal, posisi dan kedalaman kolam. Sampel plankton yang

telah didapat segera dilakukan pengamatan plankton dengan menggunakan mikroskop binokuler perbesaran 100-1000x. Sampel plankton dapat diawetkan dengan menggunakan formalin 4%. Formalin 4 % juga dapat digunakan untuk menghentikan pergerakan dari plankton khususnya zooplankton (Nontji, 2008).

B. Kepadatan Plankton

Pengambilan data kepadatan fitoplankton dilakukan setiap hari selama 7 hari. Penghitungan kepadatan dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer* dan *handtally counter* untuk memudahkan perhitungan. Penghitungan populasi dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x. Jumlah populasi fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus. (Satyantini dkk., 2012)

Kepadatan fitoplankton (sel/ml) =

$$\frac{na+nb+nc+nd+ne}{5 \times 4 \times 10^{-6}}$$

Keterangan :

na, nb, nc, nd, ne : Jumlah sel fitoplankton pada kotak a, b, c, d dan e

5 : Jumlah kotak yang dihitung

4×10^{-4} : Luas kotak kecil (a, b, c, d dan e)

Untuk perhitungan plankton dengan menggunakan metode *big block* terlebih dahulu menghitung sel fitoplankton mulai dari sisikiri kotak ke arah kanan kotak dan menghitung sel yang berada di dalam garis atau yang mendekati garis batas bagian dalam kotak. Langkah selanjutnya menjumlahkan penghitungan pada blok A, B, C, D pada bidang penghitungan bagian atas dan bagian bawah pada *haemocytometer*. Langkah yang terakhir menghitung kepadatan fitoplankton (sel/mL) dengan menggunakan rumus penghitungan “Big Block” (Satyantini dkk., 2012):

$$\text{Kepadatan fitoplankton (sel/mL)} = \frac{nA + nB + nC + nD \times 10^4}{4}$$

Keterangan :

nA, nB, nC, nD : jumlah sel fitoplankton pada blok A, B, C, D

konstanta 4 : jumlah blok yang dihitung

C. Indeks Keanekaragaman

Untuk menganalisis keragaman (diversitas) fitoplankton digunakan indeks keragaman Shannon-Weaver. Indeks keragaman Shannon-Weaver adalah suatu perhitungan matematik yang menggambarkan analisis mengenai jumlah individu dalam setiap spesies, jumlah macam spesies serta total individu yang ada dalam suatu komunitas. Keanekaragaman adalah keheterogenan yang terdapat pada genera dari individu yang diambil secara acak dari suatu populasi. Semakin banyak terdapat jenis, maka semakin besar pula keheterogenannya. Besar indeks keragaman (H') dirumuskan sebagai berikut (Wilhm dan Dorris 1968 *diacu dalam* Mason, 1980):

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Keterangan : H' = Indeks Keragaman Shannon-Weaver

$$p_i = n_i/N$$

N_i = jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu

Nilai H' dengan kriteria:

$H' \leq 2,3062$: keanekaragaman rendah dan kestabilan komunitas rendah

$2,3062 \leq H' \leq 6,9078$: keanekaragaman rendah dan kestabilan komunitas sedang

$H' \geq 6,9078$: keanekaragaman rendah dan kestabilan komunitas tinggi

D. Indeks Keseragaman (Ekuitabilitas)

Indeks ini memberikan gambaran keseragaman sebaran individu dari jenis fitoplankton dalam suatu komunitas. Perhitungan indeks keseragaman (Odum, 1971) adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H' \text{ maks}}$$

Keterangan: E = indeks keseragaman

H' = indeks keragaman Shannon-Weaver

$H' \text{ maks} = \ln S$

S = jumlah spesies

Nilai keseragaman suatu populasi (E) berkisar antara 0,0 sampai 1,0. Semakin kecil nilai E (mendekati 0,0), akan semakin kecil keseragaman suatu populasi. Berarti penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama, ada kecenderungan terjadi dominansi oleh jenis-jenis tertentu. Semakin besar nilai E (mendekati 1,0), menunjukkan keseragaman populasi yang tinggi, jumlah individu setiap jenis dapat dikatakan sama atau tidak jauh berbeda.

E. Indeks Dominasi

Indeks dominasi dihitung berdasarkan Legendre dan Legendre (1983), yang diaplikasikan untuk menganalisis komunitas fitoplankton di perairan, yaitu dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$C = \sum [n_i / N]^2$$

Keterangan: C = indeks dominasi Simpson

n_i = jumlah individu jenis ke- i

N = jumlah total individu

Indeks dominasi (C) berkisar antara 0 - 1 dengan kriteria sebagai berikut:

Jika nilai C mendekati 0,0 maka tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya dalam komunitas fitoplankton yang diamati. Hal ini menunjukkan struktur komunitas dalam keadaan stabil. Tetapi bila nilai C mendekati nilai 1,0 maka ada spesies yang mendominasi spesies lainnya dalam struktur komunitas fitoplankton. Hal ini menunjukkan struktur komunitas fitoplankton dalam keadaan labil (Odum, 1971).

Hubungan indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominasi (C) adalah apabila nilai H' tinggi berarti nilai E rendah dan tidak ada spesies yang mendominasi spesies lainnya (C rendah), demikian juga sebaliknya.

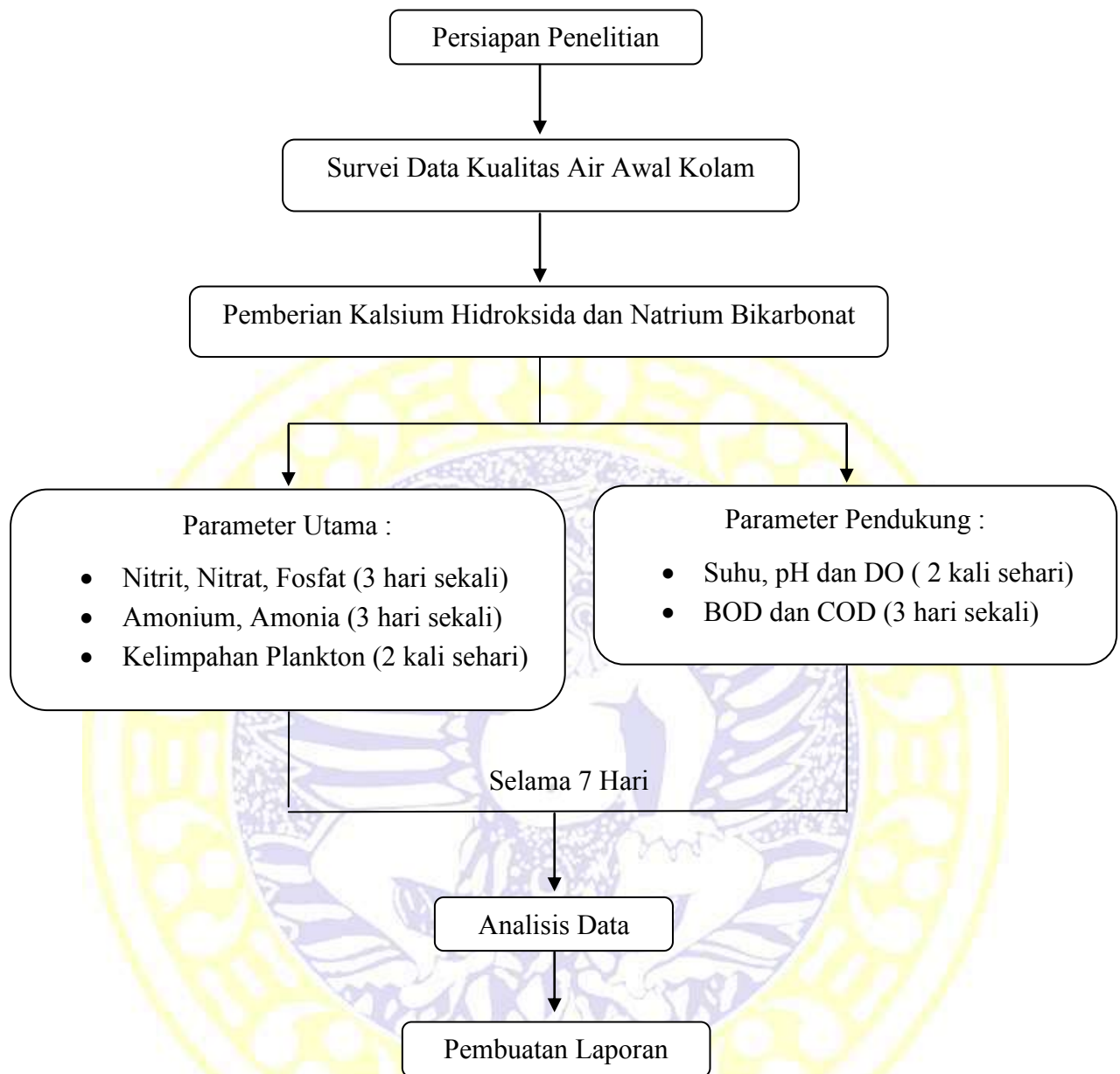
4.4.5 Identifikasi Plankton

Identifikasi plankton dengan menggunakan metode pengamatan langsung. Identifikasi plankton dilakukan sebagai berikut: sampel air yang berasal dari Kolam Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dilakukan pengamatan langsung dengan menggunakan mikroskop. Mengamati jenis-jenis plankton dan mengambil gambarnya dengan perbesaran 10×40 . Mengidentifikasi hasil gambar yang diperoleh dengan menggunakan buku identifikasi Biggs dan Kilroy, Identification Guide To Common Peryphyton In New Zealand Streams And Rivers (2001), Phytoplankton Identification Catalogue

(2001) dengan membandingkan karakteristik morfologi antara hasil penelitian dan buku acuan identifikasi dengan literatur sebagai acuan (Junda dkk., 2011)

4.5 Parameter Penelitian

Parameter utama dalam penelitian ini adalah Rasio N:P perairan serta kelimpahan plankton. Rasio N/P diperoleh dari hasil pengukuran N (terdiri dari nitrat, nitrit, amoniak, amonium) dibandingkan pengukuran fosfor. Kelimpahan plankton terdiri dari identifikasi jenis plankton, kepadatan plankton, indeks keragaman plankton, indeks keseragaman plankton dan indeks dominasi plankton. Parameter pendukung dalam penelitian ini adalah kualitas air, yang meliputi BOD, COD, DO, suhu dan pH. Parameter pendukung digunakan untuk melengkapi data parameter utama.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Dinamika Nitrogen (N)

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer (78% gas di atmosfer adalah nitrogen). Meskipun demikian, penggunaan nitrogen pada bidang biologis sangatlah terbatas. Nitrogen merupakan unsur yang tidak reaktif (sulit bereaksi dengan unsur lain) sehingga dalam penggunaan nitrogen pada makhluk hidup diperlukan berbagai proses meliputi fiksasi nitrogen, nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrogen pada ekosistem terbagi menjadi senyawa anorganik meliputi gas N_2 / nitrogen di udara dan senyawa organik meliputi amonia (NH_3), amonium (NH_4), nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3) (Muchtar, 2012).

Data total N berasal dari penjumlahan senyawa nitrogen organik berupa amonia, amonium, nitrit dan nitrat. Dinamika nitrogen sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 3.



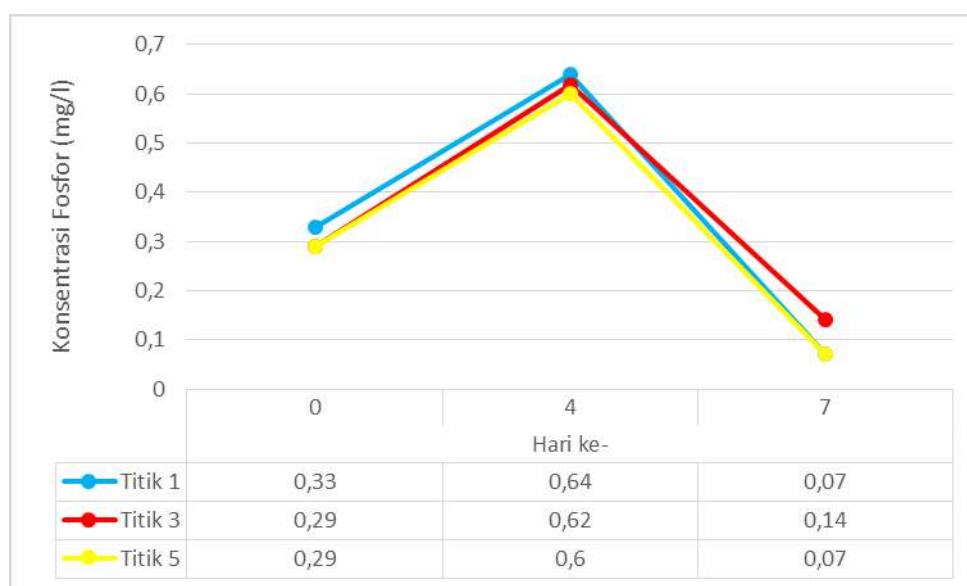
Gambar 3. Grafik Dinamika Nitrogen

Kadar nitrogen perairan sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada titik 1 sebesar 1,04 mg/l, titik 3 sebesar 1,06 mg/l dan pada titik 5 sebesar 1,05 mg/l. Setelah pemberian produk, terjadi peningkatan nilai nitrogen pada hari ke-4, di titik 1 menjadi 1,06 mg/l, titik 3 sebesar 1,08 mg/l dan titik 5 sebesar 1,08 mg/l. Peningkatan nitrogen terjadi terus pada hari ke-7, yaitu titik 1 sebesar 1,09 mg/l, titik 3 sebesar 2 mg/l dan titik 5 sebesar 1,1 mg/l.

Secara umum nilai nitrogen mengalami peningkatan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat. Nilai nitrogen yang awalnya berkisar antara 1,04 – 1,06 mg/l menjadi 1,09 – 2 mg/l.

5.1.2 Dinamika Fosfor (P)

Dinamika fosfor sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Dinamika Fosfor

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa nilai fosfor pada hari ke-0 sampai hari ke-7 mengalami perubahan. Sebelum dilakukan pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat nilai fosfor titik 1 sebesar 0,33 mg/l, titik 3 sebesar 0,29 mg/l dan pada titik 5 sebesar 0,29 mg/l. Setelah dilakukan pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat masing-masing titik mengalami peningkatan nilai fosfor yaitu padatitik 1 sebesar 0,64 mg/l, titik 3 sebesar 0,62 mg/l dan titik 5 sebesar 0,6 mg/l. Namun pada hari ke-7 nilai fosfor mengalami penurunan yang cukup drastis yaitu pada titik 1 sebesar 0,07 mg/l, titik 3 sebesar 0,14 mg/l dan pada titik 5 sebesar 0,07 mg/l.

Secara umum nilai fosfor setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami peningkatan pada hari ke-4 yaitu berkisar antara 0,6 – 0,64 mg/l sedangkan pada hari ke-7 nilai fosfor mengalami penurunan berkisar antara 0,07–0,14 mg/l.

5.1.3 Dinamika Rasio N/P

Produktivitas suatu perairan tidak lepas dari peranan fitoplankton sebagai dasar kehidupan bagi organisme perairan lainnya. Dari berbagai unsur hara yang dibutuhkan, N dan P merupakan unsur yang terpenting bagi pertumbuhan fitoplankton. Tingginya unsur hara N dan P dapat mengakibatkan proses eutrofikasi pada perairan yang bila terus terjadi dapat memicu terjadinya perkembangbiakan fitoplankton yang berlebihan, sehingga perlu adanya penelitian terhadap fitoplankton dalam hubungannya dengan rasio N/P (Rachmawati, 2002). Dinamika rasio N/P sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Dinamika RasioN/P

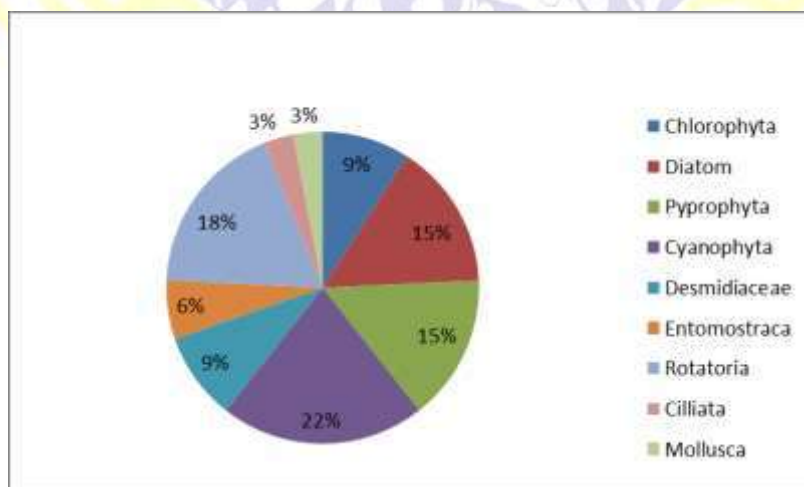
Hasil perhitungan rasio N/P sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada titik 1 sebesar 3,15, titik 3 sebesar 3,68 dan pada titik 5 sebesar 3,65. Setelah dilakukan pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami

penurunan rasio N/P pada hari ke-4 yaitu di titik 1 sebesar 1,67, titik 3 sebesar 1,74 dan titik 5 sebesar 1,8. Pada hari ke-7 rasio N/P mengalami peningkatan yaitu titik 1 sebesar 15,13, titik 3 sebesar 13,8 dan pada titik 5 sebesar 15,18.

Secara umum nilai rasio N/P setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada hari ke-4 mengalami penurunan berkisar antara 1,67 – 1,8 sedangkan pada hari ke-7 rasio N/P mengalami peningkatan berkisar antara 13,8 – 15,18.

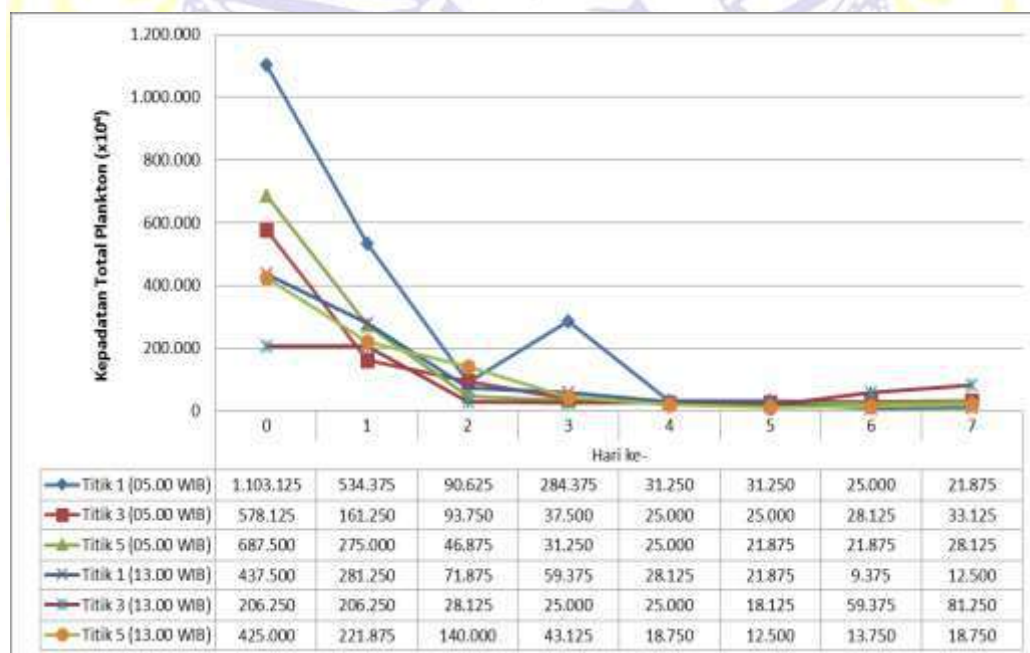
5.1.4 Kelimpahan Plankton

Hasil penelitian yang telah dilakukan, plankton yang ditemukan selama penelitian di kolam pendidikan FPK Unair sebanyak 33 genus yang mewakili 9 kelas, yaitu Chlorophyta 3 genus (9,09 %), Diatom 5 genus (15,15 %), Pyrophyta 5 genus (15,15 %), Cyanophyta 7 genus (21,21 %), Desmidiaceae 3 genus (9,09 %), Entomostraca 2 genus (6,06 %), Rotatoria 6 genus (18,18 %), Ciliata 1 genus (3,03 %) dan Mollusca 1 genus (3,03 %). Hasil identifikasi dan komposisi plankton disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik Presentase Komposisi Kelas Plankton di Kolam Pendidikan FPK Unair

Kepadatan total plankton pukul 05.00 sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar $1.103.125 \times 10^4$ ind/l, 578.125×10^4 ind/l dan 678.500×10^4 ind/l. Plankton yang mendominasi di dalam kolam tersebut mayoritas fitoplankton seperti *Chlorella* sp., *Oocystis* sp., *Polyedrium* sp., *Dinophysis miles* dan *Glocotricha echinulata*. Kepadatan total plankton pukul 05.00 di Kolam Pendidikan FPK Unair setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami peningkatan dan penurunan. Dinamika kepadatan total plankton sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kepadatan Total plankton (ind/l) (Pukul 05.00 dan pukul 13.00 WIB).

Kepadatan total plankton titik 1, hari ke-1 sampai sampai hari ke-2 mengalami penurunan sedangkan hari ke-3 mengalami peningkatan. Pada hari ke-

4 sampai hari ke-7, nilai kepadatan total plankton mengalami penurunan. Kepadatan total plankton titik 3, hari ke-1 sampai hari ke-4 mengalami penurunan sedangkan pada hari ke-5 mengalami kestabilan. Pada hari ke-6 sampai hari ke-7 mengalami peningkatan nilai kepadatan total plankton.

Kepadatan total plankton titik 5, hari ke-1 sampai hari ke-5 mengalami penurunan sedangkan pada hari ke-6 mengalami kestabilan. Pada hari ke-7, kepadatan total plankton mengalami peningkatan.

Kepadatan plankton total pukul 13.00 sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 437.500×10^4 ind/l, 206.250×10^4 ind/l dan 425.000×10^4 ind/l. Plankton yang mendominasi di dalam kolam tersebut mayoritas fitoplankton seperti *Chlorella* sp. *Gonyaulax polyderm*, *Calothrix* sp., dan *Glocotricha echinulata*. Setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada pukul 13.00 di Kolam Pendidikan FPK Unair mengalami dinamika kepadatan total plankton.

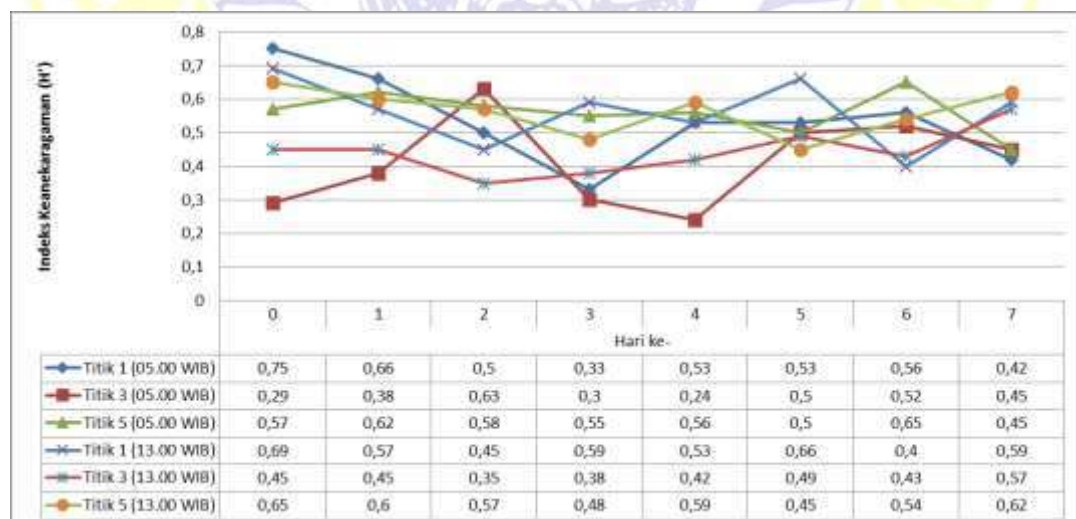
Kepadatan total plankton titik 1, hari ke-1 sampai hari ke-6 mengalami penurunan sedangkan hari ke-7 mengalami peningkatan. Kepadatan total plankton titik 3, hari ke-1 mengalami kestabilan sedangkan hari ke-2 sampai ke-3 mengalami penurunan. Pada hari ke-4 mengalami kestabilan sedangkan pada hari ke-5 mengalami penurunan. Pada hari ke-6 sampai hari ke-7, mengalami peningkatan nilai kepadatan total plankton.

Kepadatan total plankton pada titik 3, pada hari ke-1 sampai hari ke-5 mengalami penurunan. Kemudian dari hari ke-5 sampai ke-7 mengalami

peningkatan nilai kepadatan total plankton. Kepadatan total plankton titik 5, hari ke-1 sampai hari ke-5 mengalami penurunan sedangkan hari ke-6 sampai hari ke-7 mengalami peningkatan.

Indeks biologi yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi Indeks Keanekaragaman (H') yang menunjukkan kekayaan jenis, Indeks Keseragaman (E) yang menunjukkan keseragaman sebaran individu dalam suatu komunitas dan Indeks Dominansi (C) yang menunjukkan jumlah individu suatu jenis yang paling banyak ditemukan dalam komunitas dan kelimpahan.

Nilai Indeks Keanekaragaman sebelum pemberian kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pukul 05.00 pada titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,75, 0,29 dan 0,57 sedangkan pada pukul 13.00 pada titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,69, 0,45 dan 0,65. Hasil dinamika Indeks Keanekaragaman (H') sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Indeks Keanekaragaman (H') (Pukul 05.00 dan pukul 13.00 WIB).

Setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, indeks keanekaragaman pukul 05.00 titik 1 mengalami dinamika penurunan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 penelitian dan mengalami peningkatan pada hari ke-4 sampai hari ke-6 serta terjadi penurunan lagi pada hari ke-7. Dinamika nilai indeks keanekaragaman di titik 1 pukul 05.00 berkisar antara 0,33-0,66.

Indeks keanekaragaman pukul 13.00, titik 1 mengalami penurunan pada hari ke-1 sampai hari ke-2 dan mengalami peningkatan sampai hari ke-3. Pada hari ke-4 sampai hari ke-7, indeks keanekaragaman mengalami penurunan dan peningkatan secara berturut-turut. Dinamika indeks keanekaragaman di titik 1 pukul 13.00 berkisar antara 0,4-0,66.

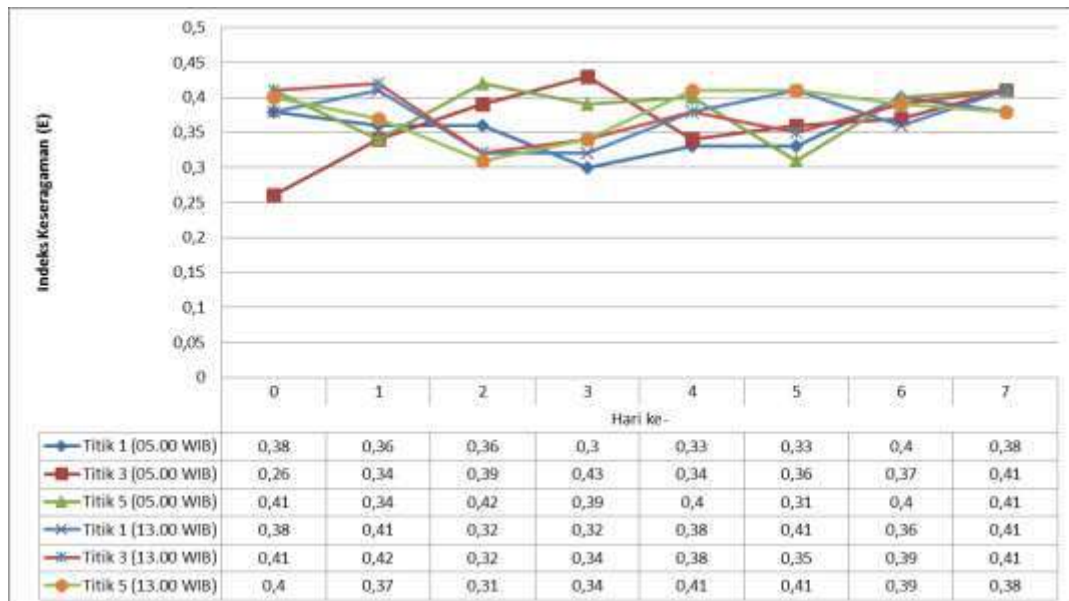
Indeks keanekaragaman pukul 05.00, titik 3 mengalami peningkatan pada hari ke-1 sampai hari ke-2 dan mengalami penurunan pada hari ke-2 sampai hari-4. Pada hari ke-5 sampai hari ke-6, indeks keanekaragaman mengalami peningkatan sedangkan pada hari ke-7, indeks keanekaragaman mengalami penurunan. Dinamika indeks keanekaragaman pukul 05.00 di titik 3 berkisar antara 0,3-0,63.

Indeks keanekaragaman pukul 13.00, titik 3 mengalami kestabilan pada hari ke-1 dan mengalami penurunan pada hari ke-2. Pada hari ke-3 sampai hari ke-5, indeks keanekaragaman mengalami peningkatan sedangkan pada hari ke-6, indeks keanekaragaman mengalami penurunan. Pada hari ke-7, indeks keanekaragaman mengalami peningkatan. Dinamika indeks keanekaragaman pukul 13.00 di titik 3 berkisar antara 0,35-0,45.

Indeks keanekaragaman pukul 05.00, titik 5 mengalami peningkatan pada hari ke-1 dan mengalami penurunan pada hari ke-2 sampai hari ke-3. Pada hari ke-4 sampai hari ke-7, indeks keanekaragaman mengalami penurunan dan peningkatan secara berturut-turut. Dinamika indeks keanekaragaman pukul 05.00 di titik 5 berkisar antara 0,45-0,65.

Indeks keanekaragaman pukul 13.00, titik 5 mengalami penurunan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 dan mengalami peningkatan pada hari ke-4. Pada hari ke-5, indeks keanekaragaman mengalami penurunan tetapi pada hari ke-6 sampai ke-7 mengalami peningkatan. Dinamika indeks keanekaragaman pukul 13.00 di titik 5 berkisar antara 0,45-0,62.

Nilai Indeks Keceragaman (E) sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pukul 05.00 pada titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,38, 0,26 dan 0,41 sedangkan pada pukul 13.00 nilai indeks keseragaman titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,38, 0,41 dan 0,4. Hasil dinamika indeks keseragaman (E) sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Indeks Keseragaman (E) (Pukul 05.00 dan pukul 13.00 WIB).

Setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, indeks keseragaman pukul 05.00 pada titik 1 mengalami penurunan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 dan mengalami kestabilan pada hari ke-4 sampai hari ke-5. Pada hari ke-6, indeks keseragaman mengalami peningkatan dan mengalami penurunan pada hari ke-7. Dinamika nilai indeks keseragaman pukul 05.00 di titik 1 yaitu berkisar antara 0,3-0,4.

Indeks keseragaman pukul 13.00, titik 1 mengalami peningkatan pada hari ke-1 dan mengalami penurunan pada hari ke-2 sampai hari ke-3. Pada hari ke-4 sampai ke-5, indeks keseragaman mengalami peningkatan tetapi pada hari ke-6 mengalami penurunan. Pada hari ke-7, indeks keseragaman mengalami peningkatan lagi. Dinamika indeks keseragaman pukul 13.00 di titik 1 berkisar antara 0,32-0,41.

Indeks keseragaman pukul 05.00, titik 3 mengalami peningkatan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 dan mengalami penurunan pada hari ke-4 serta terjadi

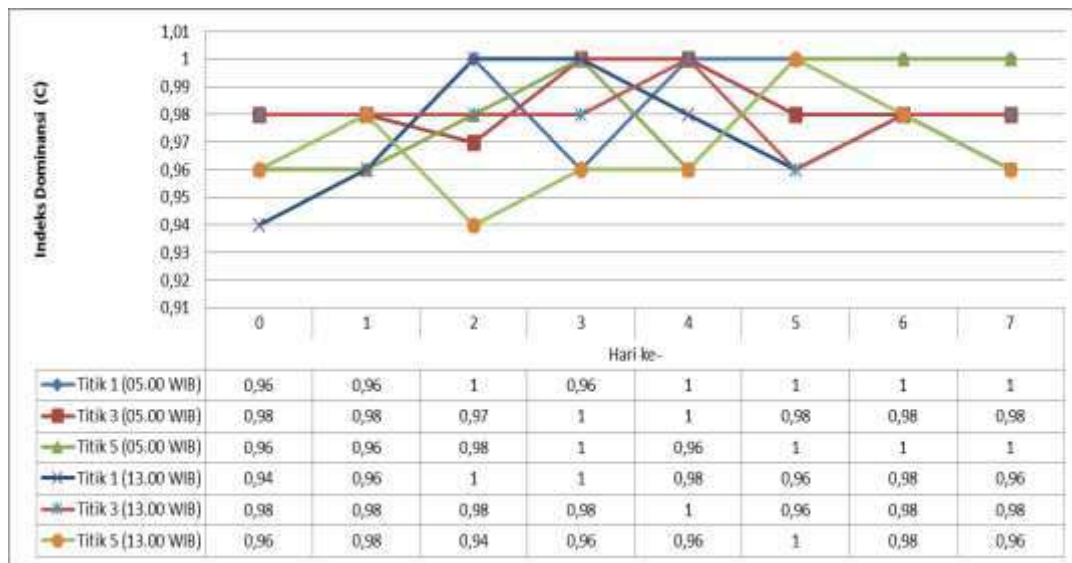
peningkatan lagi pada hari ke-5 sampai hari ke-7. Dinamika nilai indeks keseragaman pukul 05.00 di titik 3 berkisar antara 0,34-0,43.

Indeks keseragaman pukul 13.00, titik 3 mengalami peningkatan dan penurunan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 secara berturut - turut dan mengalami peningkatan pada hari ke-4. Pada hari ke-5 mengalami penurunan dan mengalami peningkatan pada hari ke-6 sampai hari ke-7. Dinamika indeks keseragaman pukul 13.00 di titik 3 berkisar antara 0,32-0,42.

Indeks keseragaman pukul 05.00, titik 5 mengalami peningkatan pada hari ke-1 dan mengalami kestabilan pada hari ke-2 sampai hari ke-3. Pada hari ke-4 sampai hari ke-7 mengalami penurunan dan peningkatan secara berturut-turut. Dinamika nilai indeks keseragaman pukul 05.00 di titik 5 berkisar antara 0,34-0,42.

Indeks keseragaman pukul 13.00, titik 5 mengalami peningkatan pada hari ke-1 sampai hari ke-2. Pada hari ke-3 sampai hari ke-7, indeks keseragaman mengalami penurunan dan peningkatan secara berturut-turut. Dinamika indeks keseragaman pukul 13.00 di titik 5 berkisar antara 0,31-0,41.

Nilai Indeks Dominansi (C) sebelum pemberian Kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pukul 05.00 pada titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,96, 0,98 dan 0,96 sedangkan pada pukul 13.00 pada titik 1,3 dan 5 berturut-turut yaitu sebesar 0,94, 0,98 dan 0,96. Hasil dinamika indeks dominasi (E) sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Indeks Dominasi (C) (Pukul 05.00 dan pukul 13.00 WIB).

Setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, indeks dominansi pukul 05.00 pada titik 1 mengalami kestabilan pada hari ke-1 dan mengalami peningkatan pada hari ke-2 serta mengalami penurunan pada hari ke-3. Pada hari ke-4, indeks keseragaman mengalami peningkatan dan mengalami kestabilan sampai hari ke-7. Dinamika nilai indeks dominansi pukul 05.00 di titik 1 berkisar antara 0,96-1.

Indeks dominansi pukul 13.00, titik 1 mengalami peningkatan pada hari ke-1 sampai hari ke-2 dan mengalami kestabilan pada hari ke-3. Pada hari ke-4 sampai hari ke-5, indeks dominansi mengalami penurunan tetapi pada hari ke-6 dan hari ke-7 mengalami peningkatan dan penurunan secara berturut-turut. Dinamika indeks dominansi pukul 13.00 di titik 1 berkisar antara 0,94-1.

Indeks dominansi pukul 05.00, titik 3 mengalami kestabilan pada hari ke-1 dan mengalami penurunan pada hari ke-2. Indeks dominansi hari ke-3 mengalami peningkatan dan tetap stabil sampai hari ke-4. Pada hari ke-5, indeks dominansi

mengalami penurunan dan tetap stabil sampai hari ke-7. Dinamika nilai indeks dominansi pukul 05.00 di titik 3 berkisar antara 0,97-1.

Indeks dominansi pukul 13.00, titik 3 mengalami kestabilan pada hari ke-1 sampai hari ke-3 dan mengalami peningkatan pada hari ke-4. Indeks dominansi pada hari ke-5 mengalami penurunan dan mengalami peningkatan pada hari ke-6 serta tetap stabil sampai hari ke-7. Dinamika indeks dominansi pukul 13.00 di titik 3 berkisar antara 0,96-1.

Indeks dominansi pukul 05.00, titik 5 mengalami kestabilan pada hari ke-1 dan mengalami peningkatan pada hari ke-3 sampai hari ke-3. Indeks dominansi hari ke-4 mengalami penurunan dan mengalami peningkatan pada hari ke-5 serta mengalami kestabilan sampai hari ke-7. Dinamika nilai indeks dominansi pukul 05.00 di titik 5 berkisar antara 0,96-1.

Indeks dominansi pukul 13.00, titik 5 mengalami peningkatan pada hari ke-1 dan mengalami penurunan pada hari ke-2. Indeks dominansi pada hari ke-3 mengalami peningkatan dan mengalami kestabilan pada hari ke-4. Pada hari ke-5 indeks dominansi mengalami peningkatan dan mengalami penurunan pada hari ke-6 sampai hari ke-7. Dinamika indeks dominansi pukul 13.00 di titik 5 berkisar antara 0,96-1.

5.1.5 Parameter Kualitas Air Pendukung

Pengukuran kualitas air pendukung selama penelitian dilakukan terhadap suhu, oksigen terlarut, derajat keasaman (pH), COD, dan BOD. Parameter kualitas air diukur untuk melengkapi data utama.

A. Dinamika pH

Hasil nilai pH pukul 05.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum diberi produk yaitu sebesar 6,6-6,7. Titik 5 merupakan titik yang memiliki nilai pH tertinggi yaitu sebesar 6,7 dan diikuti oleh titik 1 dan 3 dengan nilai pH sebesar 6,6. Setelah pemberian produk pada pukul 05.00 terjadi peningkatan pH yaitu berkisar 6,8-7,1. Selama penelitian, nilai pH pada pukul 05.00 di titik 5 cenderung paling tinggi dibandingkan nilai pH pada titik 1 dan 3.

Nilai pH pukul 13.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum diberi produk yaitu berkisar 6,8. Setelah diberi produk terjadi peningkatan pH yaitu berkisar 6,9-7,4 pada pukul 13.00. pH pada titik 5 juga cenderung lebih tinggi dibanding titik 1 dan 3. Selama penelitian terjadi kecenderungan peningkatan pH baik pada pukul 05.00 maupun pukul 13.00.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa nilai pH pukul 05.00 dan pukul 13.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat dapat dikatakan optimal untuk kegiatan budidaya ikan yaitu berturut-turut berkisar antara 6,6-7,1 dan 6,8-7,4.

Hasil pengukuran nilai pH pukul 05.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat yaitu sebesar 6,6-6,7 sedangkan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan yaitu berkisar antara 6,8-7,1. Sebelum pemberian produk komersial

yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai pH pukul 05.00 pada titik 1,3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 6,6, 6,6, dan 6,7.

Hari ke-1 sampai hari ke-2 setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai pH pukul 05.00 mengalami peningkatan pada titik 1,3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 6,8-7,1, 6,9-7 dan 7-7,1. Pada hari ke-3, titik 1 mengalami penurunan pH pukul 05.00 yaitu sebesar 7 sedangkan pada titik 3 dan 5 nilai pH pukul 05.00 tetap stabil. Pada hari ke-4, titik 1 dan 3 mengalami peningkatan nilai pH pukul 05.00 yaitu sebesar 7,1 sedangkan pada titik 5 nilai pH pukul 05.00 tetap stabil. Pada hari ke-5, nilai pH pukul 05.00 semua titik pengamatan mengalami kestabilan sampai hari ke-7.

Hasil pengukuran nilai pH pukul 13.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat yaitu sebesar 6,8 sedangkan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan yaitu berkisar antara 6,9-7,4. Pada titik 1 dan 3 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 6,9-7,2 sedangkan pada titik 5 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7-7,4.

Hari ke-1 setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai pH pukul 13.00 meningkat pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 6,9; 6,9 dan 7. Pada hari ke-2, titik 1 dan 3 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7,1 sedangkan pada titik 5 nilai pH pukul 13.00 tetap stabil yaitu sebesar 7. Pada hari ke-3, titik 1 mengalami penurunan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7, titik 5 mengalami

peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7,1 sedangkan titik 3 nilai pH pukul 13.00 tetap stabil.

Pada hari ke-4, titik 1 dan 5 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 7,1 dan 7,2 sedangkan pada titik 3 mengalami penurunan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7. Pada hari ke-5, titik 1 dan 3 nilai pH pukul 13.00 mengalami kestabilan sedangkan titik 5 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7,4. Pada hari ke-6, titik 1 dan 3 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 7,2 dan 7,1 sedangkan titik 5 mengalami kestabilan nilai pH pukul 13.00 sampai hari ketujuh. Pada hari ke-7, titik 3 mengalami peningkatan nilai pH pukul 13.00 yaitu sebesar 7,2 sedangkan nilai pH titik 1 tetap stabil. Grafik dinamika pH sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Dinamika pH (Pukul 05.00 dan pukul 13.00 WIB).

B. Dinamika Suhu

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kolam pendidikan FPK Unair nilai suhu pukul 05.00 dan pukul 13.00 sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat dapat dikatakan optimal untuk kegiatan budidaya perikanan yaitu berturut-turut berkisar antara 26,9-28,8 °C dan 28,1-30 °C.

Hasil pengukuran nilai suhu pukul 05.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat yaitu sebesar 26,9 °C sedangkan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan dengan kisaran sebesar 26,9-28,8 °C.

Hari ke-1 setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai suhu pukul 05.00 mengalami peningkatan pada titik 1 dan 3 yaitu 27 °C sedangkan pada titik 5 tetap stabil yaitu 26,9 °C. Pada hari ke-2, titik 1,3 dan 5 mengalami peningkatan nilai suhu pukul 05.00 yaitu sebesar 27,9 °C. Pada hari ke-3, titik 1,3 dan 5 mengalami peningkatan suhu pukul 05.00 yaitu berturut-turut sebesar 28,4 °C, 28,3 °C, 28,2 °C.

Pada hari ke-4, titik 1 mengalami penurunan nilai suhu pukul 05.00 yaitu sebesar 28,3 °C sedangkan pada titik 3 nilai suhu pukul 05.00 tetap stabil yaitu sebesar 28,3 °C dan pada titik 5 mengalami peningkatan nilai suhu pukul 05.00 yaitu sebesar 28,4 °C. Pada hari ke-5, titik 1,3 dan 5 mengalami peningkatan yaitu berturut-turut sebesar 28,8 °C, 28,7 °C, 28,6 °C. Pada hari ke-6, titik 1,3 dan 5

mengalami penurunan yaitu berturut-turut sebesar 28,5 °C, 28,4 °C, 28,5 °C. Pada hari ke-7, titik 1,3 dan 5 mengalami peningkatan yaitu sebesar 28,6 °C.

Hasil pengukuran nilai suhu pukul 13.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat yaitu sebesar 28,1 °C sedangkan setelah pemberian Produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan yaitu sebesar 29,1-30 °C.

Hari ke-1 setelah pemberian Produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai suhu pukul 13.00 mengalami peningkatan pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 29,1 °C, 28,9 °C, 28,9 °C. Pada hari ke-2, titik 1,3 dan 5 mengalami peningkatan nilai suhu pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 29,8 °C, 29 °C, 30 °C. Pada hari ke-3, titik 1 mengalami kestabilan nilai suhu pukul 13.00 yaitu sebesar 29,8 °C, titik 3 mengalami peningkatan nilai suhu pukul 13.00 yaitu sebesar 29,7 °C dan titik 5 mengalami penurunan nilai suhu pukul 13.00 yaitu 29,8 °C.

Pada hari ke-4, titik 1,3 dan 5 mengalami penurunan nilai suhu pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 29,7 °C, 29,5 °C, 29,7 °C. Pada hari ke-5, titik 1 dan 5 mengalami penurunan yaitu berturut-turut sebesar 29,6 °C dan 29,5 °C sedangkan titik 3 mengalami kestabilan nilai suhu pukul 13.00 yaitu sebesar 29,5 °C. Pada hari ke-6, titik 1, 3 dan 5 mengalami peningkatan nilai suhu pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 30 °C, 29,7 °C, 30 °C. Pada hari ke-7, titik 1, 3 dan 5 mengalami penurunan nilai suhu pukul 13.00 yaitu berturut-turut sebesar 29 °C, 29,5 °C, 29,5 °C. Hasil dinamika nilai suhu sebelum dan setelah pemberian

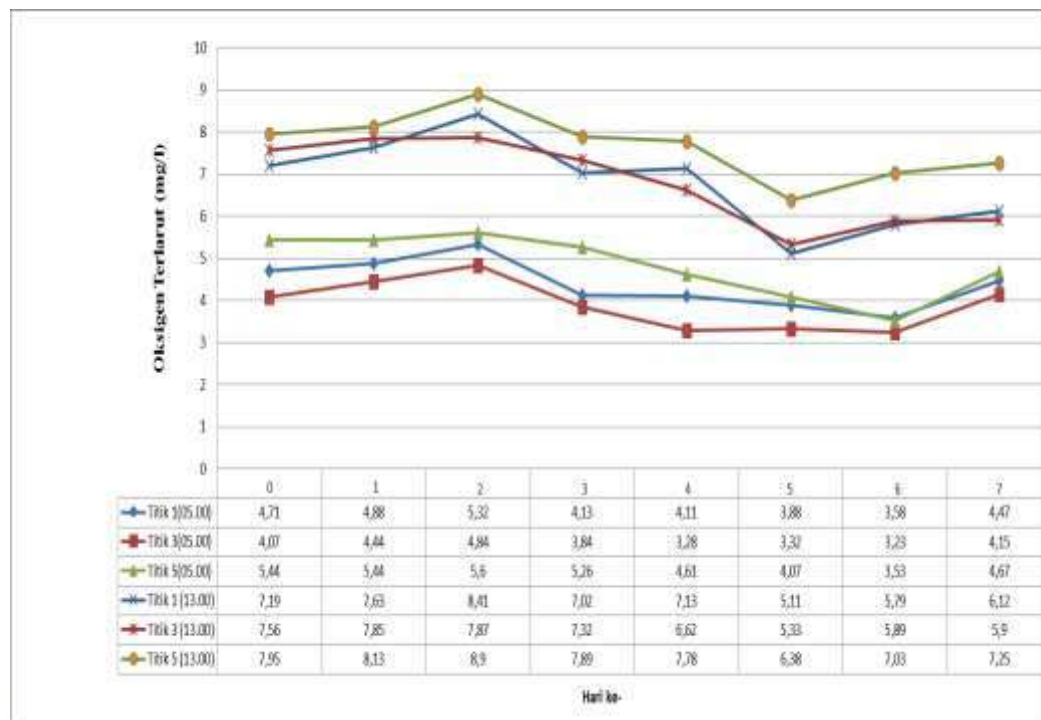
produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Dinamika Suhu (Pukul 05.00 dan 13.00 WIB)

C. Dinamika Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran Oksigen terlarut (DO) dilakukan 2 kali sehari pada pukul 05.00 dan pukul 13.00. Berdasarkan hasil pengukuran DO pada pukul 05.00 selama penelitian diketahui bahwa DO pukul 05.00 berkisar 3,23–5,6 mg/l, sedangkan pada pukul 13.00 nilai DO berkisar 5,79 – 8,9 mg/l. Hasil dinamika nilai oksigen terlarut sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 13.



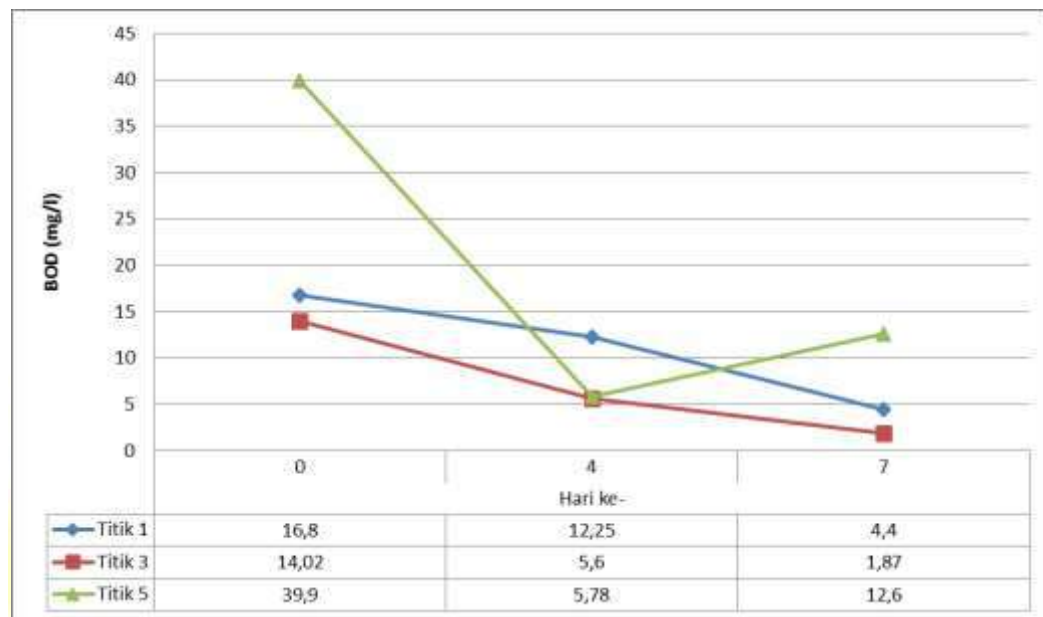
Gambar 13. Grafik Dinamika DO (Pukul 05.00 dan 13.00 WIB)

Setelah penebaran produk komersial nilai DO mengalami peningkatan sampai hari ke-2. Pada hari ke-3 sampai hari ke-5, nilai DO cenderung mengalami penurunan, kemudian meningkat lagi pada hari ke-6 dan ke-7.

D. **BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*)**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa nilai BOD dan COD di kolam pendidikan FPK Unair sebelum serta setelah produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat dapat dikatakan optimal untuk kegiatan budidaya ikan yaitu berturut-turut berkisar antara 1,87-39,9 mg/l dan 19,5-72,5 mg/l. Hasil pengukuran nilai BOD di kolam pendidikan FPK Unair sebelum pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 16,8 mg/l, 14,02 mg/l dan 39,9 mg/l sedangkan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium

hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan pada nilai BOD yaitu berkisar antara 1,87-12,25 mg/l. Hasil dinamika nilai BOD sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 14.

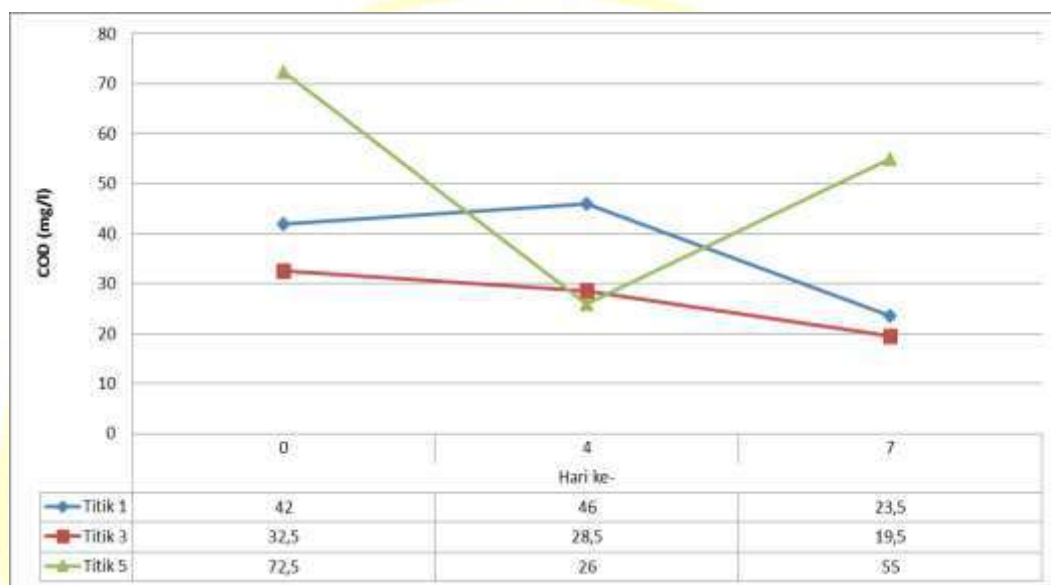


Gambar 14. Grafik Dinamika BOD

Hari ke-4 setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai BOD mengalami penurunan pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 12,25 mg/l, 5,6 mg/l dan 5,78 mg/l. Pada hari ke-7, titik 1 dan 3 mengalami penurunan nilai BOD yaitu berturut-turut sebesar 4,4 mg/l dan 1,87 mg/l sedangkan titik 5 mengalami peningkatan nilai BOD yaitu sebesar 12,6 mg/l.

Hasil pengukuran nilai COD di kolam pendidikan FPK Unair sebelum produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat pada titik 1, 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 42 mg/l, 32,5 mg/l dan 72,5 mg/l

sedangkan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terdapat peningkatan dan penurunan pada nilai COD yaitu berkisar antara 19,5-46 mg/l. Hasil dinamika nilai COD sebelum dan setelah produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Dinamika COD

Hari ke-4 setelah produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat, nilai COD mengalami penurunan pada titik 3 dan 5 yaitu berturut-turut sebesar 28,5 mg/l dan 26 mg/l sedangkan titik 1 mengalami peningkatan nilai COD yaitu sebesar 46 mg/l. Pada hari ke-7, titik 1 dan 3 mengalami penurunan nilai COD yaitu berturut-turut sebesar 23,5 mg/l dan 19,5 mg/l sedangkan titik 5 mengalami peningkatan nilai COD yaitu sebesar 55 mg/l.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Dinamika Nitrogen (N)

Kadar nitrogen pada kolam pendidikan FPK Unair berkisar 1,04– 2 mg/l masih optimal dalam kegiatan budidaya. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP No. 82 tahun 2001) yang menyatakan bahwa ambang batas kandungan nitrogen dalam air yang baik yang dapat digunakan dalam budidaya adalah 1-2 mg/l.

Nilai nitrogen di kolam pendidikan FPK Unair setelah produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami peningkatan. Menurut Fauzi dan Panji (2002), meningkatnya nilai nitrogen tersebut akibat dari karbon yang dilepas oleh natrium bikarbonat di perairan.

Kandungan N di perairan meningkat karena banyaknya karbon berupa CO_2 di perairan dimanfaatkan oleh plankton untuk fotosintesis dan melakukan proses metabolisme. Hasil dari proses metabolisme oleh plankton berupa bahan organik. Bahan organik di perairan dapat didekomposisi dengan bantuan bakteri menjadi C, H, O, N, S dan P agar dapat dimanfaatkan kembali oleh makhluk hidup (Astuti, 2014).

Peningkatan nilai nitrogen di perairan juga dapat dipengaruhi oleh menurunnya kepadatan total plankton. Kepadatan total plankton dari hari ke-0 sampai hari ke-7 mengalami penurunan yang diakibatkan oleh kematian fitoplankton. Kematian fitoplankton dikarenakan oleh menurunnya kadar fosfor di perairan akibat dari pengikatan fosfat setelah pemberian produk berupa kalsium

hidroksida. Fosfat merupakan salah satu unsur utama untuk pertumbuhan fitoplankton.

Tingginya populasi fitoplankton yang mati menjadi suplai utama bahan organik di dalam perairan. Bahan organik tersebut akan dirombak oleh bakteri perombak menjadi unsur hara baru salah satunya yaitu unsur N. Perombakan tersebut secara tidak langsung akan meningkatkan nilai N dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuningsih dkk. (2014), bahwa terbentuknya bahan organik di perairan berasal dari jasad mikroorganisme, tanaman maupun metabolisme organisme yang berada di perairan tersebut.

5.2.2 Dinamika Fosfor (P)

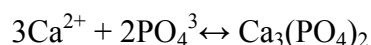
Kadar fosfor pada kolam pendidikan FPK Unair berkisar 0,07 – 0,64 mg/l. Kadar tersebut terbilang cukup rendah dan masih optimal dalam kegiatan budidaya perairan. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP No. 82 tahun 2001) yang menyatakan bahwa ambang batas kandungan fosfor dalam air yang baik yang dapat digunakan dalam budidaya adalah 0,2 - 1 mg/l.

Fosfor merupakan salah satu unsur penting yang menunjang kehidupan di suatu wilayah perairan. Fosfor memiliki fungsi antara lain sebagai penyusun protein, inti sel, dinding sel, ATP, DNA, dan RNA. Adapun ketersediaan fosfor di ekosistem dapat terjaga karena adanya daur yang berlangsung secara terus menerus. Keberadaan fosfor di perairan juga sebagai faktor pembatas bagi suatu kehidupan ekosistem (Aryati dkk., 2005).

Nilai fosfor sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat terjadi peningkatan dan penurunan mulai dari hari ke-0 sampai hari ke-7. Pada hari ke-4 nilai fosfor mengalami peningkatan dikarenakan pada awal penelitian kondisi lokasi penelitian dalam keadaan cuaca cerah dimana intensitas cahaya tergolong tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis. Dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton akan menghasilkan bahan organik. Astuti (2014) mengatakan bahan organik akan didekomposisi oleh bakteri menjadi senyawa-senyawa anorganik diantaranya yaitu fosfor (P).

Meningkatnya fosfor di perairan juga diakibatkan oleh suplai ion bikarbonat oleh natrium bikarbonat. Menurut Marinov *et al.* (2010), ion bikarbonat merupakan sumber karbon anorganik yang dapat diubah menjadi karbondioksida oleh fitoplankton sehingga ion ini menjadi sumber karbon dalam proses fotosintesis dimana proses ini merupakan bagian yang sangat berpengaruh dalam pembentukan bahan organik didalam perairan.

Pada hari ke-7 nilai fosfor mengalami penurunan. Penurunan nilai fosfor ini diduga karena akibat reaksi pemberian kalsium hidroksida di perairan. Selain itu, penurunan nilai fosfor juga diakibatkan oleh faktor cuaca dimana pada akhir-akhir penelitian kondisi cuaca berubah menjadi penghujan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budi (2006) bahwa pemberian kalsium hidroksida dapat menurunkan fosfor pada suatu perairan. Penurunan fosfor oleh kalsium hidroksida dapat menggunakan reaksi kimia sebagai berikut.



5.2.3 Dinamika Rasio N/P

Rasio N/P pada kolam pendidikan FPK Unair berkisar antara 3,15–15,18. Angka ini terbilang cukup rendah namun masih optimal dalam kegiatan budidaya perikanan. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP No. 82 tahun 2001) yang menyatakan bahwa ambang batas kandungan rasio N/P dalam air yang baik dalam budidaya adalah lebih dari 20.

Dari hasil identifikasi plankton selama penelitian didapatkan plankton diantaranya dari golongan *Blue Green Algae*, *Green Algae*, Diatom dan zooplankton. Plankton dari golongan *Blue Green Algae* didominasi oleh Cyanophyta seperti *Calothrix* sp., dan *Glocotricha echinulata* sedangkan dari golongan *Green Algae* seperti *Chlorella* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lagus (2009), yang menyatakan bahwa N/P rasio di perairan akan mempengaruhi komposisi jenis plankton yang dominan. N/P rasio diatas 20 maka lingkungan akan lebih dominan plankton diatome, sedangkan N/P rasio kisaran 10 akan lebih dominan plankton berwarna hijau (*Chlorella* sp.) dan N/P rasio dibawah 10 merupakan lingkungan yang kondusif untuk plankton berpigmen hijau gelap kebiruan (BGA).

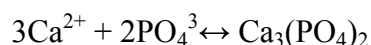
Pengaturan N/P rasio dalam perairan dapat dilakukan dengan cara memperkecil P dengan cara mengikat fosfat dengan senyawa pengikat fosfat berupa kalsium yang terkandung pada kapur atau dengan cara pemberian bakteri pengikat fosfat (*polyphosphate accumulating bacteria*) (Lagus, 2009).

Rasio N/P sebelum dan setelah pemberian kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami dinamika dari hari ke-0 sampai hari ke-7. Sebelum

pemberian kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat rasio N/P pada titik 1 sebesar 3,15, titik 3 sebesar 3,68 dan pada titik 5 sebesar 3,65. Pada hari ke-4 setelah pemberian kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat mengalami penurunan pada titik 1 sebesar 1,67, titik 3 sebesar 1,74 dan titik 5 sebesar 1,8. Pada hari ke-7 rasio N/P mengalami peningkatan yaitu di titik 1 sebesar 15,13, titik 3 sebesar 13,8 dan pada titik 5 sebesar 15,18.

Hasil dinamika N/P rasio tersebut berbanding terbalik dengan hasil fosfor. Hal ini sesuai dengan pendapat Lagos (2009) yang menyatakan bahwa semakin besar nilai N/P rasio maka semakin kecil kadar fosfat dan begitu sebaliknya semakin kecil nilai N/P rasio maka semakin besar kadar fosfat, hal ini mengakibatkan terjadinya keberagaman maupun dinamika kelimpahan plankton di perairan tersebut.

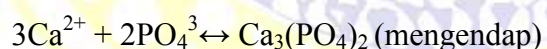
Dinamika rasio N/P setelah penelitian diduga diakibatkan oleh pemberian kalsium hidroksida dan sodium bikarbonat. Rasio N/P pada hari ke-4 mengalami penurunan dikarenakan nilai fosfor mengalami peningkatan. Peningkatan fosfor tersebut diduga diakibatkan tingginya intensitas hujan pada hari tersebut. Menurut Azwar (2001), peningkatan air hujan dapat mengakibatkan turbulensi di perairan sehingga kadar fosfor di dalam tanah menjadi teraduk. Peningkatan nilai rasio N/P diakibatkan oleh penurunan nilai fosfor di dalam perairan. Menurut Budi (2006), penurunan fosfor tersebut diduga diakibatkan oleh pengikatan ion fosfat oleh ion kalsium. Penurunan fosfor tersebut dapat dilihat pada reaksi berikut.



5.2.4 Kelimpahan Plankton

Dari hasil pengamatan plankton yang telah dilakukan selama penelitian didapatkan beberapa jenis fitoplankton diantaranya chlorophyta, cyanophyta, pyrophyta, desmidiaceae, diatom dan golongan zooplankton seperti entomostraca, rotatoria, ciliata, mollusca.

Penurunan kepadatan total plankton pukul 05.00 pada titik 1 terjadi pada hari ke-1 sampai hari ke-2 sedangkan pada titik 3 penurunan terjadi sampai hari ke-4 dan pada titik 5 terjadi penurunan sampai hari ke-5. Penurunan juga terjadi pada saat pukul 13.00, pada titik 1 penurunan terjadi sampai hari ke-6 sedangkan pada titik 3 mengalami penurunan dan kestabilan serta pada titik 5 penurunan terjadi sampai hari ke-5. Menurut Budi (2006), penurunan yang terjadi salah satunya dikarenakan oleh pemberian bahan kalsium hidroksida, dimana bahan tersebut dapat mengikat senyawa fosfor di dalam perairan. Fosfor termasuk faktor pembatas untuk fitoplankton. Apabila kadar fosfor menurun maka kepadatan plankton akan menurun pula. Menurut Prepas *et al.* (2001), penurunan kepadatan fitoplankton oleh kalsium hidroksida dapat dilihat dari reaksi berikut.



Meskipun terjadi penurunan kepadatan fitoplankton di Kolam Pendidikan FPK Unair akan tetapi jika dilihat dari parameter kecerahan air yaitu sebesar 25 – 35 cm (Lampiran 3), masih tergolong optimal untuk kegiatan budidaya. Kecerahan optimal yang baik digunakan dalam kegiatan budidaya perikanan adalah 30 – 40 cm. Apabila kecerahan kurang dari 25 cm maka kepadatan

plankton di perairan cukup tinggi, maka harus dilakukan pergantian air (Tatangindatu dkk., 2013).

Penurunan kepadatan plankton dapat dilihat dari warna air perairan. Warna air setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat menjadi hijau keputihan yang menandakan bahwa pada perairan tersebut kepadatan fitoplankton menjadi menurun (Mahasri dkk., 2013).

Kepadatan total plankton pukul 05.00, mengalami peningkatan pada hari ke-2 sampai hari ke-3 di titik 1 sedangkan pada titik 3 mengalami kestabilan dan peningkatan pada hari ke-4 sampai hari ke-7 serta pada titik 5 juga mengalami kestabilan dan peningkatan pada hari ke-5. Kepadatan plankton pukul 13.00, mengalami peningkatan pada hari ke-6 sampai hari ke-7 sedangkan pada hari ke-2 sampai hari ke-5 mengalami penurunan dan kestabilan serta pada titik 5 mengalami peningkatan pada hari ke-5 sampai hari ke-7.

Peningkatan kepadatan total plankton tersebut didominasi oleh zooplankton sampai hari ke-7 penelitian. Dominasi tersebut diakibatkan oleh adanya pengikatan senyawa fosfor perairan oleh kalsium hidroksida. Hal ini dibuktikan adanya kandungan fosfor pada hari ke-7 yang menurun. Musim penghujan juga dapat meningkatkan dominasi zooplankton karena penetrasi cahaya matahari yang masuk kedalam perairan menjadi berkurang. Root *et al.*, (2004) menerangkan keberadaan fitoplankton digantikan oleh zooplankton karena tidak ada sumber cahaya matahari yang digunakan fitoplankton untuk melakukan fotosintesis.

Nitrogen dan Fosfor sangat berperan dalam proses terjadinya eutrofikasi di suatu ekosistem air dimana fitoplankton membutuhkan nitrogen dan fosfor sebagai sumber nutrisi yang utama bagi pertumbuhannya (Mas'ud, 2014). Fosfor termasuk faktor pembatas untuk fitoplankton. Apabila kadar fosfor menurun maka kepadatan plankton akan menurun pula. Perbandingan nitrogen dan fosfor tidak sama, nitrogen dibutuhkan dalam jumlah besar oleh fitoplankton sebagai sumber protein dan fosfor dibutuhkan dalam jumlah sedikit untuk sumber energi (Haarcorryti, 2008).

Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver, keanekaragaman dan kestabilan komunitas ketiga titik pengamatan ($<2,3062$) termasuk dalam kategori rendah dengan jumlah jenis rendah dan pemerataan penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah. Indeks keanekaragaman pada kolam pendidikan FPK Unair selama penelitian berkisar 0,2-0,7.

Keanekaragaman dan kestabilan plankton di kolam pendidikan FPK Unair rendah dikarenakan tidak adanya perlakuan seperti pemupukan untuk menumbuhkan pakan alami di kolam tersebut. Menurut Turner *et al.*, (2009), pemupukan dapat menyuburkan perairan dengan cara memperbaiki kualitas air dan meningkatkan suplai pakan alami berupa plankton. Pupuk mengandung unsur N, P, K yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan.

Berdasarkan Indeks Keseragaman Odum (1971), penyebaran jumlah individu setiap spesies pada ketiga titik pengamatan (mendekati 0,0) dapat dikatakan penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama, ada kecenderungan terjadi dominansi oleh jenis-jenis tertentu. Indeks keseragaman pada kolam

pendidikan FPK Unair selama penelitian berkisar 0,2-0,4. Hal ini diketahui adanya dominansi beberapa spesies fitoplankton maupun zooplankton yang ada pada kolam tersebut. Dominansi terbanyak terdapat pada *Chlorella* sp., *Nitzschia curvula* dan *Brachionus* sp.

Berdasarkan Indeks Dominasi Simpson, ada spesies yang mendominasi spesies lainnya dalam struktur komunitas fitoplankton dan struktur komunitas plankton pada ketiga titik pengamatan (mendekati 1,0) dalam keadaan labil (Odum 1971). Hal ini menunjukkan Indeks dominansi pada kolam pendidikan FPK Unair selama penelitian berkisar 0,9-1.

Peningkatan dan penurunan indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dipengaruhi oleh banyak faktor seperti unsur hara perairan, kualitas air dan faktor lingkungan (Goldman dan Horne, 1983). Struktur komunitas fitoplankton mengalami perubahan dari tempat dan waktu ke waktu. Perubahan tersebut akan mencerminkan perkembangan komunitas secara keseluruhan, baik keragaman maupun produktivitas. Variasi maupun perubahan komunitas tersebut tidak lain karena adanya pengaruh faktor-faktor lingkungan (Apridayanti, 2008).

Hubungan indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) adalah apabila nilai H' tinggi berarti nilai E rendah dan tidak ada spesies yang mendominasi spesies lainnya (C rendah), demikian juga sebaliknya (Juhar, 2008).

5.2.5 Parameter Kualitas Air Pendukung

A. Dinamika pH

Hasil nilai pH pukul 05.00 dan pukul 13.00 di kolam pendidikan FPK Unair sebelum dan setelah pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat dapat dikatakan optimal untuk kegiatan budidaya ikan yaitu berturut-turut berkisar antara 6,6-7,1 dan 6,8-7,4. Menurut Armita (2011), kisaran pH yang optimal untuk kegiatan budidaya yaitu berkisar antara 6-9. Produktivitas perairan dapat ditingkatkan pada nilai pH berkisar antara 6,5-8,5.

Berdasarkan kisaran nilai pH diatas juga dapat dikategorikan perairan tersebut optimal untuk kehidupan fitoplankton. Menurut Muhidin (2011) menyatakan bahwa perairan dengan pH antara 6–9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dimana pada kondisi tersebut dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik dan menjadi unsur-unsur baru yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya.

Hasil nilai pH air pukul 05.00 dan 13.00 sebelum perlakuan yaitu berkisar antara 6,6-6,8 sehingga dapat diartikan pH air kolam sebelum perlakuan termasuk pH asam. Menurut Muhidin (2011), kisaran nilai pH asam perairan yaitu < 7 tetapi kisaran nilai pH 6-6,9 masih bisa dikatakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan produktif.

Armita (2011) mengatakan salah satu penyebab pH asam perairan yaitu peningkatan kadar CO_2 dalam perairan. Kadar karbondioksida dapat diperoleh dari hasil perombakan bahan organik dan proses respirasi organisme perairan.

Peningkatan dan penurunan nilai pH air tergantung dari beberapa faktor diantaranya yaitu seperti kadar CO₂, proses dekomposisi bahan organik dan konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat.

Perombakan bahan organik oleh dekomposer terjadi lebih banyak pada malam hari karena bahan organik yang dihasilkan dalam perairan menjadi meningkat karena hasil dari respirasi organisme air. Bahan organik tersebut dirombak oleh bakteri dalam kondisi aerob menjadi meningkat. Keadaan tersebut dapat mengakibatkan kadar oksigen dalam perairan akan semakin berkurang (Yusuf, 2004).

Nilai pH air pukul 05.00 dan 13.00 setelah perlakuan memiliki peningkatan yaitu sebesar 6,8-7,4 sehingga dapat diartikan pH setelah perlakuan mengalami peningkatan mencapai pH normal. Pada hari ke-1 sampai hari ke-2, nilai pH pukul 05.00 dan 13.00 pada semua titik pengamatan mengalami peningkatan mencapai 7-7,1. Hal ini dikarenakan adanya pasokan ion bikarbonat dari produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat. Menurut Fauzi dan Panji (2002), ion bikarbonat merupakan *buffer* pH perairan sehingga nilai pH perairan menjadi terkontrol.

Pada hari ke-3, nilai pH pukul 05.00 mengalami penurunan pada titik 1 dan 3 sedangkan hari ke-4 sampai hari ke-7 nilai pH pukul 05.00 mengalami stabilitas pada nilai pH 7,1. Pada hari ke-3 sampai ke-7, nilai pH pukul 13.00 pada semua titik mengalami peningkatan dan stabilitas yaitu berkisar antara 7,1-7,4. Peningkatan dan stabilitas nilai pH ini dikarenakan adanya *buffer* pH dari ion bikarbonat (Wurts and Durborow, 1992).

Ion bikarbonat merupakan sumber karbon anorganik yang dapat diubah oleh fitoplankton menjadi CO_2 sebagai sumber karbon untuk melakukan fotosintesis. Hasil dari proses fotosintesis ini akan menghasilkan ion karbonat yang nantinya akan diubah lagi menjadi ion bikarbonat dalam perairan dan juga menghasilkan ion hidroksil dimana ion ini mengakibatkan perairan menjadi basa (Wurts and Durborow, 1992).

Penurunan pH selama penelitian ini diduga karena curah hujan yang tinggi. Pernyataan tersebut sesuai dengan Wilson (2010), salah satu faktor penurunan pH di perairan disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Hujan dapat mengikat CO_2 di atmosfer yang mengakibatkan CO_2 masuk kedalam perairan.

Wilson (2010) menambahkan karbondioksida yang terikat oleh air hujan akan membentuk asam karbonat dalam perairan. Selain itu, hujan akan mengganggu proses fotosintesis fitoplankton karena tidak adanya penetrasi cahaya matahari dimana fitoplankton membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis.

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme pada organisme perairan. Pada pH yang rendah akan menyebabkan peningkatan berbagai senyawa logam berat terutama ion aluminium yang bersifat toksik, semakin tinggi nilai pH perairan tentunya akan mengancam kelangsungan hidup organisme air (NSS, 2013).

Pada pH yang sangat tinggi juga akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dan amoniak dalam air akan terganggu. Kenaikan pH di atas netral

akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang bersifat sangat toksik bagi organisme (Monalisa dan Minggawati, 2010).

B. Dinamika Suhu

Dinamika suhu pukul 05.00 selama penelitian pada titik 1 dan 5 berkisar antara 26,9-28,6 °C dan titik 3 yaitu berkisar 26,9-28,7 °C sedangkan suhu pukul 13.00 hari pada titik 1 dan 5 selama penelitian yaitu berkisar 28,1-30 °C, dan titik 3 yaitu berkisar 28,1-29,7 °C. Menurut Rukminasari dkk. (2014), kisaran suhu optimal untuk budidaya yaitu berkisar 15-35 °C.

Pada hari ke-1 sampai hari ke-3, suhu 05.00 dan 13.00 mengalami peningkatan dan pada hari ke-4 sampai hari ke-7 mengalami penurunan dan peningkatan. Peningkatan suhu pada hari ke-1 sampai hari ke-3 ini dikarenakan adanya cuaca panas yang dapat meningkatkan suhu dalam perairan sedangkan penurunan suhu dikarenakan oleh adanya curah hujan yang tinggi.

Menurut Rukminasari dkk. (2014), kadar suhu yang berfluktuasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti intensitas cahaya matahari, hujan, dan pertukaran panas antara air dan udara sekelilingnya.

Suhu berperan dalam ekologi dan distribusi plankton baik fitoplankton maupun zooplankton karena menurut Apridayanti (2009), dari semua faktor fisika dan kimia yang memiliki peranan paling penting bagi produktivitas fitoplankton adalah faktor cahaya dan nutrien/ unsur hara.

Menurut Effendi (2003), besar kecilnya intensitas cahaya matahari dan intensitas curah hujan yang masuk ke perairan akan mempengaruhi suhu suatu perairan tersebut.

C. Dinamika Oksigen Terlarut (DO)

Kadar oksigen terlarut pukul 05.00 di kolam pendidikan FPK Unair selama penelitian mengalami dinamika peningkatan dan penurunan pada titik 1 yaitu berkisar antara 4,71-5,32 mg/l, titik 3 yaitu berkisar antara 4,07-4,84 mg/l dan titik 5 yaitu berkisar antara 5,44-5,60 mg/l sedangkan pada 05.00 pada titik 1 yaitu berkisar antara 7,19-8,41 mg/l, titik 3 yaitu berkisar antara 7,56-7,87 mg/l dan titik 5 yaitu berkisar antara 7,95-8,90 mg/l.

Berdasarkan hasil diatas diketahui bahwa oksigen terlarut di kolam pendidikan selama penelitian dapat dikatakan optimal untuk kegiatan budidaya khususnya plankton. Menurut Whangchai *et al.* (2004), fitoplankton dan zooplankton dapat hidup optimal pada konsentrasi oksigen > 3 mg/l.

Peningkatan oksigen terlarut pukul 05.00 dan pukul 13.00 terjadi pada hari ke-1 sampai hari ke-2. Penurunan oksigen terlarut pukul 05.00 terjadi pada hari ke-3 sampai hari ke-6 sedangkan oksigen terlarut pukul 13.00 mengalami penurunan pada hari ke-3 sampai hari ke-5. Setelah itu, oksigen terlarut pukul 05.00 dan pukul 13.00 mengalami peningkatan. Peningkatan dan penurunan ini dikarenakan adanya penambahan produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat serta faktor fisika kimia biologi perairan.

Pemberian produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat selama penelitian ini dapat mensuplai ion bikarbonat dalam perairan yang akan digunakan oleh fitoplankton untuk fotosintesis sehingga kadar oksigen terlarut dalam air meningkat. Simanjutak dkk. (2009) menambahkan proses fotosintesis juga tidak lepas dari peran faktor fisika dan kimia air. Penetrasi

cahaya matahari sangat diperlukan agar proses fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga nilai DO dalam perairan menjadi meningkat.

Rahmawati dkk., (2014) mengatakan sumber oksigen terlarut di perairan bisa didapatkan dari atmosfer yaitu sekitar 35%. Selain itu, aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton juga menyumbang nilai oksigen terlarut di dalam perairan.

Penurunan oksigen terlarut dalam perairan selama penelitian diakibatkan karena intensitas curah hujan yang tinggi. Minggawati dan Saptono (2012) mengatakan hujan dapat mengikat karbondioksida di udara dan membawanya masuk kedalam perairan sehingga kadar karbondioksida dalam perairan menjadi meningkat. Kadar karbondioksida yang tinggi dapat mengakibatkan efek buruk baik untuk parameter kualitas air maupun organisme perairan yang hidup di dalam perairan tersebut.

D. BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Nilai BOD di kolam pendidikan FPK Unair setelah pemberian kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat selama penelitian mengalami peningkatan dan penurunan pada titik 1 yaitu berkisar antara 4,4-16,8 mg/l, titik 3 yaitu berkisar antara 1,87-14,02 mg/l dan titik 5 yaitu berkisar antara 5,78-39,9 mg/l.

Pada akhir penelitian nilai BOD titik 1 mencapai 4,4 mg/l, titik 3 yaitu 1,87 mg/l dan titik 5 yaitu 12,6 mg/l sedangkan nilai COD di kolam pendidikan FPK Unair selama penelitian mengalami peningkatan dan penurunan pada titik 1 yaitu berkisar antara 23,5-46 mg/l, titik 3 yaitu berkisar antara 19,5-32,5 mg/l dan titik 5 yaitu berkisar antara 26-72,5 mg/l. Berdasarkan hasil diatas diketahui

bahwa nilai BOD dan COD di kolam pendidikan dapat dikatakan rendah sampai sedang. Menurut Armita (2011), kisaran nilai Nilai BOD dan COD pada perairan tidak tercemar biasanya <20 mg/l, sedangkan perairan yang tercemar dapat > 200 mg/l.



VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang studi pemberian kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) terhadap dinamika nilai N/P rasio dan kelimpahan plankton maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian produk komersil yang mengandung kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) pada kolam dengan dosis 1 ppm mampu meningkatkan rasio N/P di perairan.
2. Pemberian produk komersil yang mengandung kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) pada kolam dengan dosis 1 ppm mengakibatkan indeks keanekaragaman menjadi rendah indeks keseragaman menjadi sedang, indeks dominasi menjadi tinggi serta dapat menurunkan kepadatan total plankton.

6.2 Saran

Saran untuk penelitian ini diharapkan aplikasi pemberian produk komersial yang mengandung ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan (NaHCO_3) diulang setiap 7 hari sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Apridayanti, E. 2009. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lohor Kabupaten Jawa Timur (Tesis dipublikasikan) Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ariyati, R. W., L. S. Rani dan E. Arini. 2005. Analisis Kesesuaian Perairan Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan sebagai Lahan Budidaya Rumput Laut Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Staf Pengajar FPIK UNDIP. Hal 27-45.
- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Asmara, A. 2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton dengan Kondisi Fisika Kimia Perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astuti, A. 2014. Aktivitas Proses Dekomposisi Berbagai Bahan Organik dengan Aktivator Alami dan Buatan. Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian (UMY). Yogyakarta. Hal 1-13.
- Aziz, R., K. Nirmala, R. Affandi dan T. Prihadi. 2015. Kelimpahan Plankton Penyebab Bau Lumpur pada Budidaya Ikan Bandeng Menggunakan Pupuk N:P Berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia 14 (1). 58–68.
- Bellinger, E. G., dan Sigee, D.C. 2010. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. United Kingdom. John Wiley dan Sons Ltd.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Departement of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University, Alabama.
- Brady, M. and S. C. Weil. 2002. A Model of Biogeochemical Cycles of Carbon, Nitrogen, and Phosphorus Including Symbiotic Nitrogen Fixation and Phosphatase Production. Global Biogeochemical Cycles 21. Page 1018-1029.
- Buchari, R. dan Y. Toha. 2010. Optimasi Proses Saponifikasi Kulit Jeruk dengan Ca(OH)_2 dan di Aktivasi Zofirkonium untuk Adsorben Ion Arsenik dan Fosfor. Jurnal Teknik Kimia. Vol 17. Hal 31-41.
- Budi, S. S. 2006. Penurunan Fosfat dengan Penambahan Kapur (Lime), Tawas dan Filtrasi Zeolit pada Limbah Cair. Tesis. Program Magister ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1-108.

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisus. Yogyakarta.
- Fauzi dan A. Panji. 2002. Pengaruh Penambahan Senyawa Bikarbonat dan Senyawa Nitrogen terhadap Kandungan Biomassa dan Lipid Alga Mikro *Chlorella* sp. Laboratorium Metodologi Perancangan dan Pengendalian Proses. Hal 8-10.
- Fu, Y. dan D. D. I. Chung. 2011. Coagulation of Oil in Water Using Sawdust, Bentonite and Calcium Hydroxide To Form Floating Sheets. Applied Clay Science. Page 634-641.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Physiology of Crop Plants). UI-Press. Jakarta. Hal 18-21.
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. Limnology. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Haarcorryati, A. 2008. Hubungan Rasio N/P dengan Kecenderungan Dominasi Komunitas Mikroalga pada Waduk-Waduk di DPS Citarum. Publithubang Sumber Daya Air. Bandung. Bul. Keaira, 1(1) : 21-32.
- Hardianie, T. N. O. K. 2013. Studi Perbandingan Kemampuan *Nannochloropsis* sp. dan *Spirulina* sp. sebagai Agen Bioremediasi terhadap Logam Berat Timbal (Pb). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 22-26.
- Hartoto, D. I., S. Sunanisari, M. S. Syawal, Yustiawati, I. Ridwansyah dan S. Nomosatryo. 1998. Alternatif Tata Guna Danau Teluk Berdasar sifat Limnologis. Hasil Penelitian PUSLITBANG Limnologi, LIPI. Cibinong. Hal 37 – 49.
- Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang. Skripsi. Jurusan Biologi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Hendrawati, T. H. Prihadi dan N. N. Rohma. 2014. Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. Hal 135-143.
- Horne, A. J. dan C. R. Goldman. 1994. Limnology. Second Edition. McGraw-Hill Inc. New York. Page 9-11.
- Istadewi, I., M. Jamhari dan I. N. Kundera. 2015. Kelimpahan Plankton di Danau Rano Kecamatan Balaesang Tanjung dan Pengembangannya sebagai Media Pembelajaran. Hal 75 – 82.
- Jonson, C. B and G. Gage. 1997. The Effect of Nitrogen Application Timing on Plant Available Phosphorus. Thesis. Graduate School of the Ohio State University. USA. Page 41-43.

- Juhar, R. 2008. Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor, dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 1-4.
- Junda, M., Hasrah dan Y. Hala. 2011. Identifikasi Genus Fitoplankton Pada Salah Satu Tambak Udang di Desa Bontomate'ne Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkep. Hal 1-8.
- Kristiani, B. R. 2013. Kualitas Minuman Serbuk *Effervescent* Serai (*Cymbopogon Nardus* (L.) Rendle) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat. Jurnal. Hal 1-16.
- Kusriningrum. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya. Hal 21.
- Lagus, A. 2009. Role of Nutrients in Regulation of the Phytoplankton Community in the Archipelago Sea, Northern Baltic Sea. Turun Yliopiston Julkaisuja Annales Universitatis Turkuensis. Page 5-43.
- Lambers, H., F. S. Chapin and T.L. Pon. 2008. Plant Physiological Ecology. Springer. Page 108-111.
- Legendre, P. and L. Legendre. 1983. Numerical Ecology. Second Edition. Elsevier. p.852.
- Liu, X., Y. Tao, K. Zhou, Q. Zhanga, G. Chen and X. Zhang. 2016. Effect of Water Quality Improvement on The Remediation of River Sediment Due to The Addition of Calcium Nitrate. ELSEVIER. Science of the Total Environment. pp. Hal 1-8.
- Mahasri, G., A. S. Mubarak, M. A. Alamsjah, A. Manan. 2013. Buku Ajar Manajemen Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Marganof. 2007. Model Pengendalian Pencemaran Perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat. Disertasi Doktor pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor: tidak diterbitkan.
- Marinov, I., S. C. Doney and I. D. Lima. 2010. Response of Ocean Phytoplankton Community Structure to Climate Change Over The 21st Century: Partitioning The Effects of Nutrients, Temperature and Light. Biogeosciences, 7, 3941-3959.
- Mason, C. F. 1980. Biology of Freshwater Pollution. Longman Scientific and Technical. Longman Singapore Publisher Pte. Ltd. Singapore.

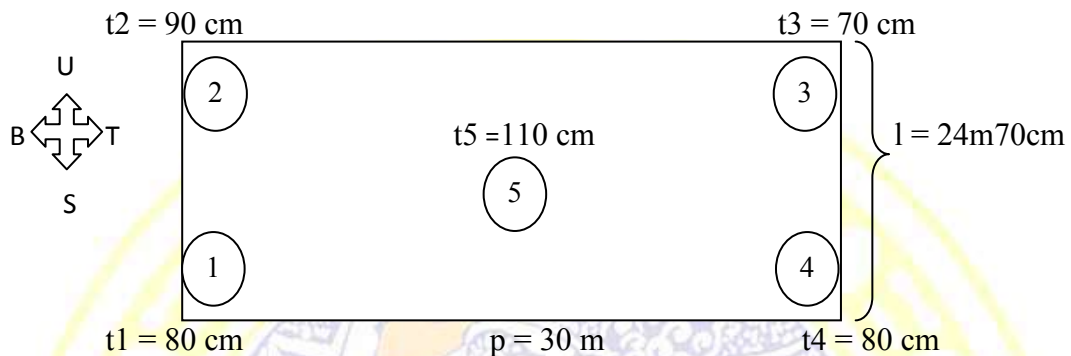
- Mas'ud, F. 2014. Pengaruh Hubungan Unsur Hara Nitrat dan Fosfat Terhadap Keragaman Fitoplankton di Perairan Tambak Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Islam Lamongan. Lamongan.
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangka Raya. Jurnal Ilm Hewani Tropika. Vol 1. No 1.
- Monalisa, S. S. dan I. Minggawati. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) di Kolam Beton dan Terpal. Journal of Tropical Fisheries (2010) 5(2). Hal 526 – 530.
- Moran, D. 2010. Carbon Dioxide Degassing in Fresh and Saline Water. I. Degassing performance of a cascade column. Aquacultural Engineering 43, 29–36.
- Muchtar, M. 2012. Distribusi Zat Hara Fosfat, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol 4. Hal 304-317.
- Nisak, K. 2013. Studi Perbandingan Kemampuan *Nannochloropsis* sp. dan *Chlorella* sp. sebagai Agen Bioremediasi terhadap Logam Berat Timbal(Pb). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga.Surabaya. Hal 42-45.
- NSS (Nutrient Source Specifics). 2013. Calcium Carbonate (Limestone). International Plant Nutrition Institute. Georgia. USA.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan dari Marine Blog Ecological Approach. Alih Bahasa: M. Eidman Koesoebiono, D. G. Bengen dan M. Hutomo. Gramedia. Jakarta Hal 91-96.
- Odum, E. D. P. 1971. Fundamental of Ecology. Ed. ke-3. WB Saunders. Philadelphia.
- Pambudi, S. dan S. B. Widjanarko. 2015. Pengaruh Proporsi Natrium Bikarbonat dan Ammonium Bikarbonat sebagai Bahan Pengembang terhadap Karakteristik Kue Bagiak. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3. Hal 61-67.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sekretaris Negara Republik Indonesia. Jakarta.
- Pratiwi, E. D., C. J. Koenawan, dan A. Zulfikar. 2015. Hubungan KelimpahanPlankton terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat KabupatenBintan Provinsi Kepulauan Riau. Hal 1-14.

- Putra, AW, Zahidah dan Lili, W. 2012. Struktur Komunitas Plankton di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat. Bandung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. 3, No. 4, Desember 2012 : 313-325, ISSN : 2088-3137.
- Rahmawati, I., I. B. Hendarto, P. W. Purnomo. 2014. Fluktuasi Bahan Organik dan Sebaran Nutrien serta Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a di Muara Sungai Sayung Demak. Diponegoro Journal of Maquares. Vol. 3, No. 1, Hal 27-36.
- Rachmawati, D. 2002. Pertumbuhan *Dunaliella salina*, *Phaeodactylum tricornutum*, dan *Anabaenopsis circularis* dalam Rasio N/P yang Berperan pada Skala Laboratorium. Skripsi. Hal 1-54.
- Reynolds, W. A., Pratt and Robertson. 2001. Studies on *Chlorella vulgaris*: Influence on Photosynthesis of Prolonged Exposure to NaHCO_3 and KHCO_3 . American Journal of Botany. Page 117 – 132.
- Rigitta, T. M. A., L. Maslukah dan M. Yusuf. 2015. Sebaran Fosfat dan Nitrat di Perairan Morodemak, Kabupaten Demak. Jurnal Oseanografi. Volume 2. Hal 415-422.
- Risamayu, F. J. L. Dan H. B. Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Ilmu Kelautan. Vol 16. Hal 135-142.
- Root, E., W. Jones, B. Schwarz and J. Gibbons. 2004. Rainwater Chemistry Across the United States. Bereket Haileab. pp. 1-23.
- Rukminasari, N., Nadiarti dan K. Awaluddin. 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Air Laut terhadap Konsentrasi Kalsium dan Laju Pertumbuhan *Halimeda* sp.. Torani (Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan). Vol. 24 (1): Hal 28-34.
- Tatangindatu, F., O. Kalesaran dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Budidaya Perairan. Hal 8 – 9.
- Tucker, C. S. and L. R. D'Abramo. 2008. Managing High pH in Freshwater Ponds. Southern Regional Aquaculture Center, Publication 4604.
- Turner, J., B. David, L. Jean, G. David and P. Christian. 2009. Plankton Studies in Buzzards Bay, Massachusetts, USA. IV. Phytoplankton and Water Quality, 1987 to 1998. Marine Ecology Progress Series, 376: Page 103-122.
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Correspondence Course Center. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 8 – 15.

- Satyantini, W. H., E. D. Masithah, M. A. Alamsjah, Prayogo dan S. Andriyono. 2012. Penuntun Praktikum Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 47-51.
- Setyosari, P. 2010. Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan. Jakarta : Prenada Media roup. Hal 37-51.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.) XI (1): 31-45. ISSN: 0853-6384.
- Tambunan, A. P. M., Rudyansyah dan Harlia. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na_2CO_3 terhadap Rendemen Natrium Alginat dari *Sargassum cristaefolium* asal Perairan Lemukutan. JKK. Vol 2 (2). Hal 112-117.
- Wattayakorn, G. 1988. Nutrient Cycling in estuarine. Paper presented in the Project on Research and its Application to Management of the Mangrove of Asia and Pasific, Ranong, Thailand, 17 pp.
- Whangchai, N., P. Veronica, P. Migo, C. G. Alfafara, K. H. Young, N. Nomura, and M. Matsumura. 2004. Strategies for Alkalinity and pH Control for Ozonated Shrimp Pond Water. Aquacultural Engineering 30. Hal 1–13.
- Wilson, P. C. 2010. Water Quality Notes: Alkalinity and Hardness. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Florida.
- Wulandari, D. 2009. Keterikatan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur. Hal 1 – 41.
- Wurts, W. A. and R. M. Durborow. 1992. Interactions of pH, Carbon dioxide, Alkalinity and Hardness in Fish Ponds. Southern Regional Aquaculture Center, Publication 464.
- Yuliana. 2012. Implikasi Perubahan Ketersediaan Nutrien terhadap Perkembangan Pesat (Blooming) Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta. Hal 1 – 143.
- Yuningsih, H. D., P. Soedarsono dan S. Anggoro. 2014. Hubungan Bahan Organik dengan Produktifitas Perairan pada Kawasan Tutupan Eceng Gondok, Perairan Terbuka dan Keramba Jaring Apung di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Diponegoro Journal of Maquares. Vol 3. Hal 37 – 43.
- Yusuf, M. I. 2004. Produksi, Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty (1988) yang Dibudidayakan Dengan Sistem Air Media dan Tallus Benih Yang Berbeda. (Disertasi) Program Pasca Sarjana Universitas Hasanudin. Makassar. Hlm 13-15.

Lampiran 1. Perhitungan Dosis Produk Komersial

Perhitungan dosis produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat didasarkan di kolam pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Denah lokasi kolam pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah Lokasi Kolam Pendidikan FPK Universitas Airlangga

Keterangan : p : Panjang Kolam (cm)

l : Lebar Kolam (cm)

t : Tinggi Kolam (cm)

Volume Air : $p \times l \times t$

: $3000 \text{ cm} \times 2470 \text{ cm} \times 110 \text{ cm}$

: $815.100.000 \text{ cm}^3$

: $815.100 \text{ dm}^3 / \text{liter}$

Konsentrasi yang diberikan 1 ppm sehingga :

1 ppm : $\frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ liter}}$

1 ppm : $\frac{815.100 \text{ mg}}{815.100 \text{ liter}}$

Jadi, dosis Produk komersial yang berisi kalsium hidroksida dan natrium bikarbonat yang diberikan yaitu **815.100 mg**

Lampiran 2. Data Kualitas Air Penelitian Pendahuluan

Hari/ Tanggal	Pukul	Parameter														
		Suhu (°C)					pH					DO (mg/l)				
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
Rabu, 7 Desember 2016	05.00	27,8	27,9	27,7	27,5	27,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,91	3,68	4,02	4,41	5,49
	07.00	27,8	27,8	27,8	27,7	27,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,91	4,16	4,09	4,82	5,56
	09.00	29,4	28,5	28,3	28,3	28,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,47	5,45	6,43	5,83	6,22
	11.00	28,9	28,7	28,7	28,8	28,7	6,9	6,9	6,9	6,9	7	7,46	6,85	7,31	7,32	7,52
	13.00	29	29	28,8	28,8	28,8	7	7	7	7	7	9,23	7,72	7,81	6,76	6,86
	15.00	29	29	28,9	28,9	29	7	7	6,9	7	7	8,91	8,65	7,85	8,14	8,44
	17.00	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	7	6,9	6,9	6,9	6,9	8,10	7,84	8,14	7,52	8,68
Kamis, 8 Desember 2016	19.00	28,6	28,5	28,6	28,4	28,5	6,9	6,9	6,9	6,8	7	7,14	7,01	7,01	6,67	7,62
	21.00	28,2	28,2	28,2	28,2	28,3	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	5,42	5,88	5,55	6,80	6,28
	23.00	28,1	28,1	28	27,9	28,2	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	5,69	5,94	5,28	5,80	6,35
	Tinggi (cm)	80	90	60	80	120	80	90	60	80	120	80	90	60	80	120
	01.00	27,8	27,9	27,8	27,6	27,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	5,92	5,71	5,25	5,63	5,93
	03.00	27,7	27,7	27,6	27,5	27,4	6,7	6,6	6,7	6,8	6,8	4,62	4,36	4,11	4,72	4,86
	05.00	27,6	27,6	27,5	27,4	27,5	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,26	3,96	4,22	4,73	4,76
Kamis, 8 Desember 2016	07.00	27,5	27,5	27,5	27,4	27,5	6,7	6,6	6,7	6,7	6,7	4,93	5,19	4,46	4,98	5,44
	09.00	27,9	27,7	27,8	27,6	27,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	5,94	5,19	6,37	5,27	5,81
	11.00	28,3	28,3	28,1	28	27,8	6,9	6,9	6,9	6,9	7	5,89	5,85	5,53	5,77	6,57
	13.00	29,1	29,1	28,8	28,7	28,7	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	9,16	7,51	7,90	6,86	6,70
	15.00	29,5	29,5	29,2	28,6	28,7	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8,75	8,46	8,38	6,49	8,40
	17.00	29	29,1	28,6	28,8	28,9	7	7	6,9	7	7	7,83	7,30	7,47	7,32	6,16
	19.00	28,6	27,8	28,7	28,6	28,6	6,9	6,9	6,9	6,9	7	6,82	7,03	6,92	6,33	7,42
Kamis, 8 Desember 2016	21.00	28,4	28,4	28,4	28,3	28,3	6,9	6,9	6,9	6,8	6,9	6,18	5,72	6,04	5,86	6,64
	23.00	28,9	28,2	28,2	28,1	28,2	6,9	6,8	6,8	6,8	6,9	6,04	5,85	5,66	5,99	6,09
	Tinggi (cm)	70	83	70	70	110	70	83	70	70	110	70	83	70	70	110

Lampiran 2 (Lanjutan)

No.	Parameter	Titik 1	Titik 3	Titik 5
1	Amonium	0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l
2	Amonia	0,625 mg/l	0,625 mg/l	0,625 mg/l
3	Nitrit	0,0045 mg/l	0,009 mg/l	0,009 mg/l
4	Nitrat	0,381 mg/l	0,325 mg/l	0,03 mg/l
5	Fosfat	0,88 mg/l	1 mg/l	0,82 mg/l
6	COD	287,99 mg/l	11,65 mg/l	225,09 mg/l
7	BOD	7,89 mg/l	5,19 mg/l	6,68 mg/l



Lampiran 3. Data Kualitas Air Lengkap Kolam Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Parameter	Waktu	Titik	Hari							
			Hari ke-0	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Hari ke-5	Hari ke-6	Hari ke-7
pH	05.00	1	6,6	6,8	7,1	7	7,1	7,1	7,1	7,1
		3	6,6	6,9	7	7	7,1	7,1	7,1	7,1
		5	6,7	7	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
		1	6,8	6,9	7,1	7	7,1	7,1	7,2	7,2
		3	6,8	6,9	7,1	7,1	7	7	7,1	7,2
pH	13.00	5	6,8	7	7	7,1	7,2	7,4	7,4	7,4
		1	26,9	27	27,9	28,4	28,3	28,8	28,5	28,6
		3	26,9	27	27,9	28,3	28,3	28,7	28,4	28,6
		5	26,9	26,9	27,9	28,2	28,4	28,6	28,5	28,6
		1	28,1	29,1	29,8	29,8	29,7	29,6	30	29
Suhu (°C)	13.00	3	28,1	28,9	29	29,7	29,5	29,5	29,7	29,5
		5	28,1	29	30	29,8	29,7	29,5	30	29,5
		1	4,71	4,88	5,32	4,13	4,11	3,88	3,58	4,47
		3	4,07	4,44	4,84	3,84	3,28	3,32	3,23	4,15
		5	5,44	5,44	5,60	5,26	4,61	4,07	3,53	4,67
DO (mg/l)	05.00	1	7,19	7,63	8,41	7,02	7,13	5,11	5,79	6,12
		3	7,56	7,85	7,87	7,32	6,62	5,33	5,89	5,90
		5	7,95	8,13	8,90	7,89	7,78	6,38	7,03	7,25
		1	0,011	-	-	-	0,014	-	-	0,026
		3	0,014	-	-	-	0,014	-	-	0,03
Nitrit (mg/l)	05.00	5	0,013	-	-	-	0,014	-	-	0,03
		1	0,1	-	-	-	0,24	-	-	0,345
		3	0,232	-	-	-	0,32	-	-	0,448
		5	0,216	-	-	-	0,278	-	-	0,356
		1	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5
Ammonium (mg/l)	05.00	3	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5
		5	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5
		1	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5
		3	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5
		5	0,5	-	-	-	0,5	-	-	0,5

Lampiran 3. (Lanjutan)

Ammonia (mg/l)	05.00	1	0,625	-	-	-	0,625	-	-	0,625
		3	0,625	-	-	-	0,625	-	-	0,625
		5	0,625	-	-	-	0,625	-	-	0,625
Fosfor (mg/l)	05.00	1	1	-	-	-	1,94	-	-	<0,22
		3	0,88	-	-	-	1,88	-	-	0,44
		5	0,88	-	-	-	1,82	-	-	<0,22
BOD (mg/l)	05.00	1	16,8	-	-	-	12,25	-	-	4,4
		3	14,02	-	-	-	5,6	-	-	1,87
		5	39,9	-	-	-	5,78	-	-	12,6
COD (mg/l)	05.00	1	42	-	-	-	46	-	-	23,5
		3	32,5	-	-	-	28,5	-	-	19,5
		5	72,5	-	-	-	26	-	-	55
Cuaca	05.00	-								
	13.00	-	Cerah Berangin	Cerah Berangin	Cerah Tak Berangin	Hujan	Hujan	Cerah Tak Berangin	Hujan	Hujan
			Cerah Berangin	Cerah Berangin	Cerah Berangin	Cerah	Hujan	Hujan	Cerah Berangin	Hujan
Ketinggian Air (cm)	-	1	80	80	80	80	80	82	85	90
		3	70	70	70	70	70	72	75	78
		5	110	110	110	110	110	112	117	120
Kecepatan (cm)	13.00	1	30	-	-	-	35	-	-	35
		3	30	-	-	-	35	-	-	35
		5	25	-	-	-	30	-	-	35

Lampiran 4. Dinamika Nitrogen, Fosfor, N/P Rasio

Nitrogen (mg/l)			
Titik	Hari ke-		
	0	4	7
Titik 1	1,04	1,06	1,09
Titik 3	1,06	1,08	2
Titik 5	1,05	1,08	1,1

Fosfor (mg/l)			
Titik	Hari ke-		
	0	4	7
Titik 1	0,33	0,64	0,07
Titik 3	0,29	0,62	0,14
Titik 5	0,29	0,6	0,07

N/P Rasio			
Titik	Hari ke-		
	0	4	7
Titik 1	3,15	1,67	15,13
Titik 3	3,68	1,74	13,8
Titik 5	3,65	1,8	15,18

Lampiran 5. Data Pengamatan Plankton Pokok 05.00 WIB

Waktu	Titik	Species	Kepadatan Plankton (10 ⁴ ind/l)							
			Hari ke-							
			0	1	2	3	4	5	6	7
05.00 WIB	1	<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	9.375	-
		<i>Chlorella</i> sp.	437.500	250.000	62.500	250.000	-	-	-	62.500
		<i>Closterium</i> sp.	-	3.125	-	-	-	-	-	-
		<i>Dinophysis</i> miles	-	-	-	-	-	-	6.250	-
		<i>Gonyaulax polyoderm</i>	-	9.375	-	-	-	-	-	-
		<i>Oocystis</i> sp.	375.000	9.375	-	-	-	-	-	-
		<i>Polysphaerium</i> sp.	250.000	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Diatoma vulgare</i>	9.375	-	-	3.125	-	-	-	-
		<i>Nitzschia curvula</i>	-	-	15.625	-	3.125	6.250	3.125	9.375
		<i>Branchionus</i> sp.	18.750	250.000	3.125	31.250	9.375	9.375	6.250	12.500
		<i>Cyclops strenuus</i>	-	-	-	-	6.250	-	-	-
		<i>Daphnia</i> sp.	-	12.500	-	-	-	-	-	-
		<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	-	9.375	-	-	-
05.00 WIB	3	<i>Nitulus militaria</i>	6.250	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Moira dubia</i>	-	-	-	-	-	3.125	-	-
		<i>Pseudoeuphausia inferons</i>	6.250	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Pyrogypris nitens</i>	-	-	9.375	-	-	12.500	-	-
		<i>Tetramantix apolanata</i>	-	-	-	-	3.125	-	-	-
		<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	6.250	-	-	-
		<i>Ceratium fissus</i>	-	-	-	-	-	6.250	-	-
05.00 WIB	3	<i>Chlorella</i> sp.	562.500	1.875	50.000	-	-	-	-	-
		<i>Chrococcus limneticus</i>	-	-	12.500	-	-	-	-	-
		<i>Dinophysis</i> miles	-	-	-	-	-	-	3.125	-
		<i>Diatoma vulgare</i>	-	3.125	-	-	-	-	-	-

Lampiran 5. (Lanjutan)

	<i>Nitzschia curvula</i>	-	-	9.375	18.750	-	6.250	9.375	6.250
	<i>Asplanchna herricki</i>	-	-	6.250	-	-	-	-	-
	<i>Brachionus sp.</i>	9.375	156.250	15.625	18.750	18.750	12.500	12.500	12.500
	<i>Ceratella chlorelaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.875
	<i>Cyclops strenuus</i>	-	-	-	-	-	-	3.125	-
	<i>Purocypris nuteus</i>	6.250	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tetramantix apollanaia</i>	-	-	-	-	-	-	-	12.500
	<i>Ceratium fissus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3.125
	<i>Chlorella sp.</i>	187.500	-	18.750	-	-	-	-	-
	<i>Chrococcus limneticus</i>	-	-	-	-	12.500	-	-	-
	<i>Closterium sp.</i>	-	9.375	-	-	-	-	-	-
	<i>Dinophysis miles</i>	-	6.250	-	-	-	3.125	-	-
	<i>Glacotricha echinulata</i>	-	-	-	-	-	3.125	-	-
	<i>Gomozigon monotaenium</i>	-	6.250	-	-	-	-	-	-
	<i>Gymnodinium costatum</i>	-	-	-	3.125	-	-	-	-
	<i>Gronbladia inflata</i>	-	-	9.375	12.500	-	-	-	3.125
	<i>Diatoma vulgare</i>	187.500	-	-	-	3.125	3.125	-	-
	<i>Nitzschia curvula</i>	-	-	-	9.375	-	-	9.375	9.375
	<i>Rhizosolenia stiliformis</i>	-	3.125	-	-	-	-	-	-
	<i>Asplanchna herricki</i>	-	-	-	-	3.125	-	3.125	-
	<i>Brachionus sp.</i>	156.250	250.000	12.500	6.250	6.250	12.500	-	12.500
	<i>Cyclops strenuus</i>	-	-	6.250	-	-	-	3.125	-
	<i>Daphnia sp.</i>	156.250	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Nuteus militaria</i>	-	-	-	-	-	-	6.250	-
	<i>Tetramantix apollanaia</i>	-	6.250	-	-	-	9.375	9.375	-

□

Lampiran 6. Data Pengamatan Plankton Pukul 13.00 WIB

Waktu	Tipe	Species	Kepadatan Plankton (10 ⁴ ind/l)							
			Hari ke-							
			0	1	2	3	4	5	6	7
13.00 WIB	1	<i>Chlorella</i> sp.	375.000	250.000	62.500	-	-	-	-	-
		<i>Closterum</i> sp.	-	6.250	-	-	3.125	-	-	-
		<i>Desmidiium</i> sp.	-	-	-	-	9.375	-	-	-
		<i>Dinophysis miles</i>	-	-	-	-	-	3.125	-	-
		<i>Glacotricha echinulata</i>	-	-	3.125	-	-	6.250	-	-
		<i>Gonyaulax polyoderm</i>	6.250	12.500	-	-	-	-	-	-
		<i>Gronbladia inflata</i>	-	-	-	-	-	6250	-	-
		<i>Microcystis</i> sp.	12.500	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Oocystis</i> sp.	9.375	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Diatoma vulgare</i>	9.375	-	3.125	-	-	-	-	-
		<i>Nitzschia curvula</i>	-	-	3.125	6.250	-	-	3.125	6.250
		<i>Branchionus</i> sp.	25.000	12.500	-	31.250	15.625	3.125	6.250	6.250
		<i>Colpodium</i> sp.	-	-	-	15.625	-	-	-	-
<i>Cyclops strenuus</i>	-	-	-	3.125	-	-	-	-		
<i>Tetramoeris apollanata</i>	-	-	-	3.125	-	3.125	-	-		
13.00 WIB	3	<i>Aphanotheca atagrina</i>	-	-	-	-	-	-	25.000	-
		<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	6.250	-	6.250	-	6.250
		<i>Chlorella</i> sp.	187.500	187.500	-	-	-	-	-	-
		<i>Dinophysis miles</i>	-	-	3.125	-	-	-	-	-
		<i>Glacotricha echinulata</i>	-	-	-	-	-	3.125	-	-
		<i>Gronbladia inflata</i>	-	-	-	-	3.125	-	-	-
		<i>Lyngbin spiruloidea</i>	-	-	-	15.625	-	-	-	-
		<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	3.125	-	-	-	-
		<i>Nitzschia curvula</i>	-	9.375	6.250	-	9.375	6.250	9.375	9.375
		<i>Branchionus</i> sp.	12.500	9.375	18.750	-	12.500	2.500	25.000	62.500

Lampiran 6 (Lanjutan)

82

		<i>Creseis virgula</i>	6.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.125
		<i>Eucampia zodiacus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Calothrix</i> sp.	-	12.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Chlorella</i> sp.	375.000	187.500	125.000	2.500	-	-	-	-	625	-	-
		<i>Closterium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3.125	-	-
		<i>Dinophysis miles</i>	-	-	-	-	-	-	3.125	-	-	-	-
		<i>Gontozigon monotaenium</i>	-	3.125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Peridinium cressipes</i>	9.375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Bacillaria paradoxa</i>	9.375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Nitzschia curvula</i>	-	3.125	6.250	-	-	3.125	-	-	625	6.250	-
		<i>Anabaena</i> sp.	-	-	-	-	6.250	-	-	-	-	-	-
13.00 WIB	5	<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	-	6.250	-	-	-	-	-	-
		<i>Branchionus</i> sp.	18.750	15.625	2.500	9.375	-	-	-	6.250	12.500	12.500	-
		<i>Coipodium</i> sp.	-	-	3.125	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Cyclops strenuus</i>	12.500	-	-	-	-	6.250	-	-	-	-	-
		<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	15.625	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Frontania</i> sp.	-	-	-	3.125	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Nuteus miliaria</i>	-	-	3.125	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Tetramanotrix apolianaia</i>	-	-	-	-	-	6.250	-	-	-	-	-
		<i>Trichodeanium erythreum</i>	-	-	-	-	-	-	-	3.125	-	-	-


Lampiran 7. Indeks Biologi Kelimpahan Plankton Pukul 05.00 WIB

Titik	Hari ke-	Indeks Biologi			Kepadatan Total (10^4)
		H'	E	C	
I	0	0,75	0,38	0,96	1.103.125
	1	0,66	0,36	0,96	534.375
	2	0,5	0,36	1	90.625
	3	0,33	0,3	0,96	284.375
	4	0,53	0,33	1	31.250
	5	0,53	0,33	1	31.250
	6	0,56	0,4	1	25.000
	7	0,42	0,38	1	21.875
III	0	0,29	0,26	0,98	578.125
	1	0,38	0,34	0,98	161.250
	2	0,63	0,39	0,97	93.750
	3	0,3	0,43	1	37.500
	4	0,24	0,34	1	25.000
	5	0,5	0,36	0,98	25.000
	6	0,52	0,37	0,98	28.125
	7	0,45	0,41	0,98	33.125
V	0	0,57	0,41	0,96	687.500
	1	0,62	0,38	0,96	275.000
	2	0,58	0,42	0,98	46.875
	3	0,55	0,39	1	31.250
	4	0,56	0,4	0,96	25.000
	5	0,5	0,31	1	21.875
	6	0,65	0,4	1	21.875
	7	0,45	0,41	1	28.125

Lampiran 8. Indeks Biologi Kelimpahan Plankton Pukul 13.00 WIB

Titik	Hari ke-	Indeks Biologi			Kepadatan Total (10^4)
		H'	E	C	
I	0	0,69	0,38	0,94	437.500
	1	0,57	0,41	0,96	281.250
	2	0,45	0,32	1	71.875
	3	0,59	0,32	1	59.375
	4	0,53	0,38	0,98	28.125
	5	0,66	0,41	0,96	21.875
	6	0,4	0,36	0,98	9.375
	7	0,57	0,41	0,96	12.500
III	0	0,45	0,41	0,98	206.250
	1	0,45	0,42	0,98	206.250
	2	0,35	0,32	0,98	28.125
	3	0,38	0,34	0,98	25.000
	4	0,42	0,38	1	25.000
	5	0,49	0,35	0,96	18.125
	6	0,43	0,39	0,98	59.375
	7	0,57	0,41	0,98	81.250
V	0	0,65	0,4	0,96	425.000
	1	0,6	0,37	0,98	221.870
	2	0,57	0,31	0,94	140.000
	3	0,48	0,34	0,96	43.125
	4	0,59	0,41	0,96	18.750
	5	0,45	0,41	1	12.500
	6	0,54	0,39	0,98	13.750
	7	0,62	0,38	0,96	18.750


Lampiran 9. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 1)



**Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>



KAN
Komite Akreditasi Nasional
LABORATORIUM PENGUJIAN
LP-213-IDN

LAPORAN HASIL UJI

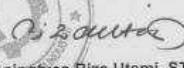
No. 6458/16/LHU/2/1/2017

Nomor Analisa : 2016P6458
Contoh : Air Tambak
Merk : Titik 1
Diterima Tanggal : 23-Desember-2016
Catatan Sampel : 1,5 liter air tambak dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	1	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.1	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.011	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	148.8	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	16.8	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	42	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi

Surabaya, 12-Januari-2017
**Laboratorium
 Kimia dan Lingkungan**

Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
 NIP. 197808232005022001

Lampiran 10. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 3)

Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

LAPORAN HASIL UJI

No. 6459/16/LHU/2/1/2017

Nomor Analisa : 2016P6459
Contoh : Air Tambak
Merk : Titik 3
Diterima Tanggal : 23-Desember-2016
Catatan Sampel : 1,5 liter tambak dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya -
Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	0.88	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.232	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.014	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	167.4	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	14.02	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	32.5	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:


- Parameter uji sesuai dengan permintaan
- *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi

Surabaya, 12-Januari-2017

Laboratorium
Kimia dan Lingkungan

Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001


Lampiran 11. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 23 Desember 2016 (Titik 5)



**Kementerian
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>



KAN
 Komite Akreditasi Nasional
 LABORATORIUM PENGUJIAN
 LP - 213 - IDN

LAPORAN HASIL UJI

No. 6460/16/LHU/2/1/2017

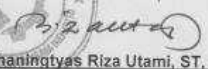
Nomor Analisa : 2016P6460
 Contoh : Air Tambak
 Merk : Titik 5
 Diterima Tanggal : 23-Desember-2016
 Catatan Sampel : 1,5 liter air tambak dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
 Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	0.88	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.216	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.013	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	39.9	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	72.5	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi


Surabaya, 12-Januari-2017
 Laboratorium
 Kimia dan Lingkungan


Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
 NIP. 197808232005022001

Lampiran 12. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 1)


**Kementerian Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**


KAN
Komite Akreditasi Nasional
LABORATORIUM PENGUJIAN
LP-213-IDN

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

LAPORAN HASIL UJI

No. 6471/16/LHU/2/1/2017

Nomor Analisa : 2016P6471
 Contoh : Air Tambak
 Merk : Titik 1
 Diterima Tanggal : 27-Desember-2016
 Catatan Sampel : 1,5 liter air tambak dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
 Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	1.94	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.24	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.014	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD_5	mg/L	12.25	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	46	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi

Surabaya, 12-Januari-2017

Laboratorium
Kimia dan Lingkungan



Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

Lampiran 13. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 3)


**Kementerian Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>


KAN
 Komite Akreditasi Nasional
 LABORATORIUM PENGUJIAN
 LP-213-IDN

LAPORAN HASIL UJI

No. 6472/16/LHU/2/II/2017

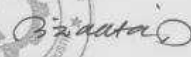
Nomor Analisa : 2016P6472
 Contoh : Air Tambak
 Merk : Titik 3
 Diterima Tanggal : 27-Desember-2016
 Catatan Sampel : 1,5 liter air tambak dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
 Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur


Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO ₄) *	mg/L	1.88	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat (NO ₃ -N)*	mg/L	0.32	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	0.014	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	5.6	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	28.5	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi

Surabaya, 12-Januari-2017

**Laboratorium
Kimia dan Lingkungan**

Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
 NIP. 197808232005022001


Lampiran 14. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 27 Desember 2016 (Titik 5)



**Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>



KAN
Komite Akreditasi Nasional
LABORATORIUM PENGUJIAN
LP-213-IDN

LAPORAN HASIL UJI

No. 6473/16/LHU/2/II/2017

Nomor Analisa : 2016P6473
Contoh : Air Tambak
Merk : Titik 5
Diterima Tanggal : 27-Desember-2016
Catatan Sampel : 1,5 liter air tambak dalam botol

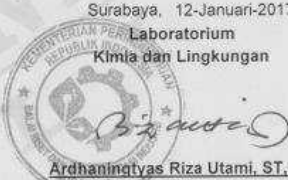
Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	1.82	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.278	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.014	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	5.78	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	26.0	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *)parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi


Surabaya, 12-Januari-2017

**Laboratorium
Kimia dan Lingkungan**




Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

Lampiran 15. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 1)


**Kementerian Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**


KAN
 Komite Akreditasi Nasional
 LABORATORIUM PENGUJIAN
 LP - 213 - IDN

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

LAPORAN HASIL UJI

No. 6520/16/LHU/2/1/2017

Nomor Analisa : 2016P6520

Contoh : Air Kolam

Merk : Titik 1

Diterima Tanggal : 30-Desember-2016

Catatan Sampel : 1,5 liter air kolam dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y

Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

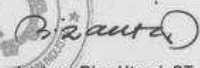
Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	<0.22	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.345	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.026	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD_5	mg/L	4.4	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	23.5	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:

- Parameter uji sesuai dengan permintaan
- *) Parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi


Surabaya, 20-Januari-2017

Laboratorium
Kimia dan Lingkungan



Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001


Lampiran 16. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 3)



**Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemperin.go.id/>



KAN
Komite Akreditasi Nasional
LABORATORIUM PENGUJIAN
LP - 213 - IDN

LAPORAN HASIL UJI

No. 6521/16/LHU/2/1/2017


Nomor Analisa : 2016P6521
Contoh : Air Kolam
Merk : Titik 3
Diterima Tanggal : 30-Desember-2016
Catatan Sampel : 1,5 liter air kolam dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y
Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	0.44	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.448	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.03	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD_5	mg/L	1.87	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	19.5	SNI 6989.2 : 2009


Catatan:
 - Parameter uji sesuai dengan permintaan
 - *) Parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi


Surabaya, 20-Januari-2017



**Laboratorium
Kimia dan Lingkungan**
Ardhaningtyas Riza Utami
Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

Lampiran 17. Hasil Data Kualitas Air Tanggal 30 Desember 2016 (Titik 5)


BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA
Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>


KAN
Komite Akreditasi Nasional
LABORATORIUM PENGUJIAN
LP-213-IDN

LAPORAN HASIL UJI

No. 6522/16/LHU/2/1/2017

Nomor Analisa : 2016P6522

Contoh : Air Kolam

Merk : Titik 5

Diterima Tanggal : 30-Desember-2016

Catatan Sampel : 1,5 liter air kolam dalam botol

Nama Pengirim : Sintha Mayanda Y

Alamat : Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya - Jawa Timur


Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Phospat (PO_4) *	mg/L	<0.22	Standard Methods 20th edition 1998
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) *	mg/L	0.356	SNI 06 - 2480 - 1991
Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	0.031	SNI 06 - 6989.9 - 2004
Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	130.2	SNI 06 - 6989.12 - 2004
BOD ₅	mg/L	12.6	SNI 6989.72 : 2009
COD	mg/L	55	SNI 6989.2 : 2009

Catatan:

- Parameter uji sesuai dengan permintaan
- *) Parameter uji belum masuk ruang lingkup akreditasi

Surabaya, 20-Januari-2017

Laboratorium
Kimia dan Lingkungan



Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

Lampiran 18. Daftar Nama Mahasiswa Penelitian Kerjasama Unair dengan PT.ARS

No.	Nama	NIM	Judul
1	M. Riza Noor Tsany	141311133082	Studi Pemberian Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) terhadap Dinamika Nilai N:P Rasio dan Kelimpahan Plankton
2	Ardhiansyah Nur Rochman	141311133022	Studi Pemberian Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) terhadap Dinamika Nilai Kesadahan, pH, Alkalinitas dan Kelimpahan Plankton
3	Virly Rachmawati	141311133008	Studi Pemberian Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) terhadap Dinamika Nilai BOD, COD dan Kelimpahan Plankton
4	Sintha Mayanda Y.	141311133069	Studi Pemberian <i>Lactobacillus</i> spp. dan Barley Straw terhadap Dinamika Nilai DO, BOD, COD dan Kelimpahan Plankton
5	Silvi Hardiyana	141311133097	Studi Pemberian <i>Lactobacillus</i> spp. dan Barley Straw terhadap Dinamika Nilai DO, pH, dan Kelimpahan Plankton
6	Katon Kawakibi	141311133117	Studi Pemberian <i>Lactobacillus</i> spp. dan Barley Straw terhadap Dinamika Nilai N:P Rasio dan Kelimpahan Plankton